FACULTE DE MEDECINE DE PARIS-OUEST

ANNEE 1970 1971 **THESE** N° 4

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Elisabeth LOLLIEUX
Née le 24 mai 1927 à Saint-Quentin (Aisne)

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE : . . . . . .

ESSAI DE COMPENSATION DU CATABOLISME AZOTE POST-OPERATOIRE

A PROPOS DE 51 OBSERVATIONS

Président : M. G. VOURC'H, Professeur

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS-OUEST

ANNEE 1970 **THESE** N°

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Elisabeth LOLLIEUX
Née le 24 mai 1927 à Saint-Quentin (Aisne)

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE : . . . . . .

ESSAI DE COMPENSATION DU CATABOLISME AZOTE POST-OPERATOIRE

A PROPOS DE 51 OBSERVATIONS

Président : M. G. VOURC'H, Professeur

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Je dédie cette thèse

A la mémoire de mon Père et de mon Frère,

A ma Mère tendrement chérie,

A ma Tante,

A mon Frère,

A ma Soeur et à mon beau-Frère,

A mes Neveux Eric, Frank, Elisabeth, Paul,

Vous tous qui me comblez de votre tendresse que ce travail vous apporte la certitude de mon profond amour.

A mon Président de Thèse,

Monsieur le Professeur Guy VOURC'H

Professeur d'Anesthésie
Chef de service d'Anesthésiologie de
l'Hôpital FOCH
Officier de la Légion d'Honneur

Vous me faites aujourd'hui le très grand honneur d'accepter la Présidence de cette thèse.

Permettez-moi de vous exprimer une profonde reconnaissance.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543511_0027

A Madame le Professeur Agrégé Lise LAGET - CORSIN

Maître de Conférences Agrégé d'Anesthésiologie
Chef du Département d'Anesthésiologie du
Centre Hospitalier Universitaire de LILLE

J'ai toujours admiré la clarté de votre enseignement, votre dévouement au Département et la simplicité avec laquelle vous accueillez vos étudiants.

Vous ne ménagez ni votre énergie ni votre peine pour que vos élèves reçoivent une excellente formation de médecin anesthésiste-réanimateur.

Vous m'avez accueillie avec bienveillance et vous m'avez confié un sujet de thèse passionnant, sans me connaître, en me faisant confiance.

Pour tout ceci, Madame, je vous prie de recevoir l'expression de ma respectueuse et profonde gratitude.

A Mademoiselle le Docteur Andrée HASSOUN

Chef de Travaux en Anesthésiologie à la
Faculté de LILLE.

Du stage d'anesthésie que j'ai fait sous votre direction j'ai gardé un souvenir inoubliable. Grâce à votre enseignement j'ai appris à adapter la technique d'anesthésie à chaque malade ; Vous m'avez inculqué le calme et la maitrise de soi indispensable au cours de l'intervention ; A votre contact j'ai appris à être efficace.

Vous avez accepté de m'aider en appliquant cette expérimentation à vos malades. Vous ne m'avez pas ménagé ensuite vos conseils pour la rédaction de cette thèse.

Croyez que je ne saurais oublier tout cela.

Que ce travail soit le témoignage de ma profonde gratitude.

A Mademoiselle LYSSE

Assistante en biochimie pathologique à la
Faculté de LILLE
Chef du laboratoire du service de Chirurgie de
Monsieur le Professeur RAZEMON

Vous avez accepté avec gentillesse de réaliser tous les bilans azotés de ce travail qui exigeaient de multiples dosages très précis. Ceci vous a amené un surcroit de besogne pendant plusieurs mois.

Sans vous et votre équipe ces expérimentations n'auraient pu être menées à bien.

Je vous prie de recevoir, Mademoiselle, l'expression de ma vive reconnaissance.

A Monsieur le Docteur FORGEOIS

Chirurgien-Chef du service de Chirurgie A du
Centre Hospitalier d'ARRAS

Vous m'avez accueillie avec beaucoup de gentillesse dans votre service. Vous m'avez révélé la beauté et l'intérêt du travail d'équipe d'un bloc opératoire. J'ai toujours admiré, alliées à une virtuosité technique sans défaut, vos qualités humaines de droiture, de compréhension des malades, de parfaite courtoisie à l'égard de votre entourage.

Vous m'avez appris à conserver une très grande maitrise de soi dans les situations les plus dramatiques, à travailler dans le " calme et la sérénité "

Que cette thèse soit le témoignage de ma profonde reconnaissance.

Aux infirmiers et infirmières,

Aux membres du personnel du service de Chirurgie A du
Centre Hospitalier d'ARRAS,

Vous m'avez accueillie chaleureusement parmi vous, soyez en tous remerciés.

Que nos relations continuent à être empreintes de sympathie et d'amitié.

A Mademoiselle Andrée AMBLOT

Secrétaire médicale

Avec beaucoup de gentillesse et une très grande bonne volonté, vous avez accepté de collaborer à la réalisation pratique de ce travail.

Soyez vivement remerciée pour le soin et le fini apportés à sa présentation.

A tous les médecins anesthésiologistes du Département
d'Anesthésiologie du Centre Hospitalier
Universitaire de LILLE,

A tous les médecins du Centre Hospitalier d'ARRAS,

A tous mes amis de l'internat du
Centre Hospitalier d'ARRAS,

A tous mes camarades du C.E.S d'Anesthésiologie Réanimation
du Département de LILLE,

A tous mes amis.

ESSAI DE COMPENSATION DU CATABOLISME AZOTE POST-OPERATOIRE

A PROPOS DE 51 OBSERVATIONS

Travail du département d'anesthésiologie
de LILLE
et du service de chirurgie générale
de Monsieur le Professeur RAZEMON
de la Cité Hospitalière de LILLE

CHAPITRE I

INTRODUCTION

I - GENERALITES

L'intervention chirurgicale constitue pour le malade une agression importante. L'opéré réagit à ce traumatisme par une perturbation intense de ses métabolismes, perturbation qui ne se limite pas à la durée de l'acte opératoire, mais persiste plusieurs jours, plusieurs semaines selon les cas.

Sont profondément modifiés les métabolismes hydroélectrolytique, glucidique, lipidique et protidique. Le métabolisme protidique, très intéressant à suivre, fait l'objet de cette étude.

Le métabolisme des protéines réagit au traumatisme chirurgical par une rupture de l'équilibre entre les réactions d'anabolisme et les réactions de catabolisme. Cette rupture d'équilibre se manifeste par une destruction protidique plus accentuée.

En 1930, CUTHBERTSON démontre le premier que, pendant la période post-opératoire précoce, il y a une excrétion très importante d'azote dans les urines. Il pense que l'importance de cette perte ne s'explique pas uniquement par une destruction locale des tissus, mais que le jeûne et l'immobilisation en sont également responsables. L'excès d'azote urinaire provient de la dégradation tissulaire, musculaire essentiellement. CUTHBERTSON estime que cette réponse catabolique est inévitable.

En 1952, MOORE divise la période post-opératoire en quatre phases dont les caractéristiques sont fonction des bouleversements métaboliques qui les accompagnent.

- Lors de la phase primaire il existe un catabolisme azoté intense avec une élimination urinaire qui peut atteindre 30 grammes d'azote par jour. Cette phase est courte : 4 à 5 jours. Moore estime que l'excrétion urinaire d'azote ne peut jamais être arrêtée par l'administration de solutions azotées.

Il n'y a pas d'anabolisme au cours de cette période et "l'administration de calories, d'azote ou d'hormones n'a jamais renversé la balance qui reste toujours négative ".

- La deuxième phase présente le " Turning point " de Moore. C'est le virage ; Elle dure 4 jours environ. Cliniquement c'est la phase de l'amélioration psychique, motrice, digestive. Le catabolisme azoté régresse. Si un apport alimentaire suffisant peut être donné, le bilan azoté s'inverse et l'anabolisme reprend. Si aucun apport calorique ne peut être fourni, cet anabolisme protidique ne se produit pas et le bilan azoté reste négatif.

- La troisième phase est celle de l'anabolisme protidique. La balance azotée est presque positive en permanence. La quantité d'azote récupérée est directement fonction de celle qui a été perdue, mais il faut souvent trois à cinq fois plus de temps pour reconstruire qu'il n'en a fallu pour perdre.

- La quatrième phase est caractérisée par un gain de graisse. La balance azotée est à zéro.

II - VALEUR DES PERTES AZOTEES POST-OPERATOIRES

BUERGER, GRAHAM en 1923, RHOADS en 1952, BUCHNER en 1956, TREMOLIERES en 1961, ont calculé la valeur des pertes azotées quotidiennes, variables selon le type de l'intervention chirurgicale.

Une perte azotée de 1 gramme correspond à 6,25 g de protéine, à 25 grammes environ de tissu musculaire.

1 g N = 6,25 g protéines = 25 g tissu musculaire.

Le catabolisme de 10 grammes d'azote par jour provoque une perte quotidienne de 250 grammes de tissu musculaire, soit une fonte musculaire de 2,5 kilogrammes en 10 jours. (tableau I - les chiffres sont donnés en grammes par 24 heures).

Les conséquences de ces pertes azotées se signalent cliniquement par une fatigue généralisée, une anémie, une sensibilité aux infections, une cicatrisation plus lente des plaies, quelquefois même par des états de choc.

TABLEAU DES PERTES AZOTEES SELON LE TYPE D'INTERVENTION

TABLEAU I

INTERVENTION	Pertes en N	Pertes en protides	Perte en tissu musculaire
Résection gastrique	18 à 24 g	112 à 150 g	450 à 600 g
Résection de goître	11,5 g	72 g	287 g
Cholécystectomie	11,4 g	71 g	285 g
Fracture des os longs	13,7 à 50 g	85 à 312 g	342 à 1 250 g
Traumatisme crânien	10,7 g	67 g	267,5 g
Cure de hernie	1,8 g	11 g	45 g
Amputation mammaire	2,9 g	18 g	72 g
Luxation de la hanche	2,7 g	17 g	67 g
Abdomino-périnéale	12 à 21 g	75 à 131 g	300 à 525 g
Intervention sur grande surface	36 à 42 g	225 à 262 g	900 à 1 050 g
Pneumonectomie	57 à 108 g	356 à 675 g	1 425 à 2 700 g
Thoracoplastie	22,5 à 60 g	140 à 375 g	562 à 1 500 g

III - EXPLORATION DU CATABOLISME AZOTE

Examens de laboratoire

L'élimination azotée, qui représente le catabolisme protidique de l'opéré, se fait par plusieurs voies, fécale, cutanée et urinaire. L'élimination urinaire est de beaucoup la plus importante et la plus sujette à variations.

A - L'AZOTE FECAL

En dehors d'affections intestinales, il représente une quantité stable et une part faible de l'élimination azotée.

La stabilité de cette élimination azotée permet d'éviter le dosage de l'azote dans les fèces. L'excrétion est fixée à 1,3 g par jour.

De toutes façons, ce n'est qu'à partir de la reprise du transit que l'azote fécal entre dans les bilans azotés.

B - PERTE CUTANEE D'AZOTE

La perspiration insensible contient, d'après FREYBERT et GRANT (1937) 180 à 230 mg d'azote par jour.

Lorsque la sudation est faible, les pertes d'azote peuvent être évaluées à 360 mg par jour (MITCHELL 1949).

En cas de sudation franche, la perte azotée peut atteindre et dépasser 1 gramme.

A ces pertes s'ajoutent celles des phanères et de la desquamation cutanée.

En moyenne les pertes cutanées d'azote sont évaluées à 0,5 à 0,7 gramme par jour.

C - PERTES AZOTEES URINAIRES

Elles représentent la majeure partie de l'élimination azotée globale et subissent des variations considérables en fonction des apports.

Les pertes azotées urinaires comportent plusieurs fractions.

1) La créatine et la créatinine

La créatine forme avec l'A.D.P et l'A.T.P des associations qui libèrent l'énergie nécessaire à la contraction musculaire. 98 % de la créatine sont contenus dans les muscles. Elle passe dans l'urine quand l'organisme doit utiliser ses réserves tissulaires.

La créatinine, formée à partir de la créatine, est éliminée par le rein. La valeur de la créatinurie est sous la dépendance de la masse musculaire. L'excrétion urinaire de la créatinine est considérée comme un indice de l'ampleur du catabolisme musculaire.

La créatinine est dosée par la méthode de CLARK et THOMPSON (110). Elle est de 1,70 à 2,10 grammes par 24 heures.

Les résultats de laboratoire sont donnés en milligramme par litre. Il faut ramener en milligramme par 24 heures en tenant compte du volume urinaire journalier. Ensuite, il faut calculer la quantité d'azote contenue dans la créatinine.

La formule de la créatinine est :

$$C_4 H_7 N_3 O$$

Le poids moléculaire est 113.

Le poids atomique de l'azote est 14. Donc dans la créatinine l'azote réprésente les $\frac{42}{113}$ soit 0,372 de la créatinine éliminée

S'il y a A milligrammes de créatinine par 24 heures, il y a A x 0,372 mg d'azote éliminé.

2) L'acide urique

L'élimination urinaire de l'acide urique est assez stable. Normalement elle est de 0,40 à 0,70 g par 24 heures. Il est dosé par la méthode de FOLIN et DENIS.

L'acide urique a pour formule :

$$C_5 H_4 N_4 O_3$$

Son poids moléculaire est 168.

L'azote représente les $\frac{56}{168}$ de B mg d'acide urique = 0,333 de B.

3) L'azote ammoniacal

Il varie légèrement avec les apports azotés. Il est dosé par la méthode de formol-titration (acidimétrie). La quantité éliminée varie de 0,8 à 1,1 g par 24 heures.

L'ammoniac a pour formule NH_3.

Son poids moléculaire est 17.

L'azote représente les $\frac{14}{17}$ de C mg d'NH_3

soit 0,824 de C mg / 24 heures.

4) L'azote uréique

En cas de jeûne l'organisme puise d'abord dans les réserves de glycogène hépatique l'énergie qui lui est indispensable. Mais les réserves sont très vite épuisées et la source principale de calories provient des graisses et des protéines. Le corps utilise ses propres protéines à la place des protéines alimentaires : au cours du jeûne le cerveau et le coeur perdent 3 % de leurs protides, les muscles, le foie, les reins perdent 30 à 70 % de leurs protides.

Une partie de ces protéines est utilisée pour la synthèse des acides aminés, la plus grande partie est dégradée de façon irréversible d'abord sous forme d'ammoniac puis d'urée.

L'urée représente 80 à 90 % de l'azote total excrété.

L'urée peut être dosée au technicon.

L'élimination normale varie de 18 à 36 g par 24 heures.

La formule développée de l'urée est :

Le poids moléculaire est 60.

L'azote représente $\frac{28}{60}$ de D g d'urée par 24 heures,

soit 0,467 de D mg.

Pour obtenir l'azote total éliminé, on additionne l'azote de l'acide urique, de l'ammoniac, de la créatinine, de l'urée.

Cette destruction tissulaire très importante révélée par le catabolisme post-opératoire, a été l'objet de multiples travaux, un grand nombre de réanimateurs se sont attachés à la réduire au minimum.

CHAPITRE II

RECHERCHES ANTERIEURES

I - ABBOTT et ALBERTSEN (16 - 17)

En 1963 ces auteurs apprécient le rôle du régime, l'effet du traumatisme opératoire et l'existence ou l'absence de complications sur le bilan azoté de plusieurs groupes d'individus.

a) Sujets volontaires normaux, non opérés qui reçoivent un régime inadéquat

- jeûne
- ou apport oral ou veineux de 400 à 1 200 calories par jour.

b) Malades qui reçoivent un régime comparable après une intervention majeure non compliquée.

c) Malades qui, après des opérations semblables, et pour des apports comparables, présentent des complications.

d) Malades qui reçoivent par voie intraveineuse, des quantités significatives de protéines, sels minéraux, vitamines, calories après une intervention majeure.

Des bilans azotés pratiqués chez tous ces sujets, ABBOTT et ALBERTSEN tirent des conclusions très intéressantes.

- Chez des malades ayant subi une opération majeure, sans complication, les pertes de poids, les déficits azoté et électrolytique sont très similaires ou seulement légèrement supérieurs à ceux constatés chez un volontaire normal non opéré recevant le même régime.
- Si une complication survient, le déficit azoté et la perte de poids peuvent être très élevés.
- L'amplitude du catabolisme azoté est plus grand chez les hommes que chez les femmes, chez les bien-nourris que chez les sous-alimentés ou les obèses.

II - WADSTROM et WIKLUND (19)

Ils étudient, en 1964, le bilan azoté de femmes ayant subi une cholécystectomie.

- Un premier groupe reçoit :

  10 calories par Kg et par jour sous forme de solutions glucidiques par voie veineuse.

- Un deuxième groupe reçoit :

  10 calories par Kg et par jour sous forme glucidique et 0,1 g d'azote par Kg et par jour.

- Un troisième groupe reçoit :

  35 calories par Kg et par jour sous forme de solutions glucidiques et d'émulsions lipidiques et 0,1 g d'azote par Kg et par jour.

Le bilan azoté cumulé au bout de 48 heures, dans ces 3 groupes, est très différent.

- 1er groupe : déficit de 11,9 g d'azote
  (ne reçoit que des glucides)
- 2ème groupe : déficit de 4,8 g d'azote
  (reçoit glucides et azote)
- 3ème groupe : déficit de 1,2 g d'azote
  (reçoit glucides, lipides et azote).

Il y a donc une meilleure balance azotée lorsque des calories supplémentaires sont administrées avec un même apport d'azote. Ceci souligne l'importance d'un supplément de calories adéquat : les lipides par voie veineuse réduisent la perte azotée.

III - SISMAN (15), FREUCHEN et OSTERGAARD (18)

Ils étudient la perte de poids des opérés.

Cette perte est minimum lorsque le malade reçoit, avec un apport azoté correct, une quantité élevée de calories sous forme de glucides et de lipides.

- Le 1er groupe reçoit chaque jour :
  - 26 grammes de protéines
  - 1 400 calories
  - Il perd 2,3 % de son poids.

- Le 2ème groupe reçoit :
  - 72 grammes de protéines
  - 2 200 calories
  - Il perd 1,3 % de son poids.

D'après FREUCHEN et OSTERGAARD, l'apport optimal est de :

1 gramme de protéine
30 calories
} par Kg par 24 heures.

IV - LARSEN et BROCKNER (20 et 22)

Leurs recherches montrent que le bilan azoté négatif post-opératoire peut être réduit de façon appréciable grâce à une alimentation parentérale apportant calories et azote.

- Un premier groupe reçoit :

  32 calories
  0,24 gramme d'azote
  } par Kg par 24 heures

- Un deuxième groupe reçoit :

  7 calories glucidiques par Kg par 24 heures
  Pas d'apport azoté.

Les bilans azotés de ces malades montrent que l'administration parentérale de calories et d'azote provoque une rétention considérable d'azote. L'épargne moyenne s'élève à :

37,5 g d'azote pour les hommes
27 g pour les femmes,

durant les cinq premiers jours post-opératoires. Ceci correspond à une réduction des pertes azotées cumulées de

63 % pour les hommes
67 % pour les femmes

par rapport à la série témoin recevant le régime post-opératoire habituel.

V - JOHNSTON, MARINO, STEVENS (10)

Eux aussi, en 1966 ont étudié les variations du déficit azoté post-opératoire avec l'alimentation parentérale.

Ces auteurs utilisent un hydrolysat de caséine à 3,3 % comme source d'acides aminés, les calories sont fournies par l'éthanol à 2,5 %, du fructose à 15 % et une émulsion d'huile de soja à 20 %.

Les malades sont répartis en plusieurs groupes.

- Le 1er groupe ne reçoit pas de calories mais il reçoit des rations adéquates de sérum physiologique par voie orale.

- Le 2ème groupe reçoit en perfusions intra-veineuses :
  0,18 g d'azote par Kg et par jour
  \+ 5 calories par Kg et par jour.

- Le 3ème groupe reçoit toujours par voie veineuse :
  0,18 g d'azote par Kg et par jour
  \+ 47 calories par Kg et par jour.

Les bilans azotés de ces différents malades prouvent que l'alimentation intra-veineuse hypercalorique provoque une rétention significative d'azote d'environ 12 grammes par jour par rapport aux groupes témoins.

Cette alimentation, cependant, réduit mais n'abolit pas la perte excessive d'azote.

VI - SCHUBERTH

Etudie également les effets d'une alimentation parentérale hypercalorique sur la réduction des pertes azotées dans les cinq premiers jours après gastrectomie sub-totale.

L'étude porte sur trois groupes de malades.

- Le 1er groupe reçoit :

  36 calories
  1,5 g d'acides aminés
  2 grammes de lipides
  3 grammes de glucose

  Par Kg et par jour

- Le 2ème groupe reçoit :

  15 calories
  2,2 grammes de glucose
  1,5 gramme d'acides aminés

  Par Kg et par jour

- Le 3ème groupe reçoit :

  16 calories
  4 grammes de glucose

  Par Kg et par jour

  Pas d'acides aminés
  Pas de lipides

Le bilan azoté cumulé est beaucoup plus favorable chez les sujets du premier groupe qui reçoivent glucides, acides aminés et lipides.

Ceci prouve que l'apport calorique sous forme de lipides a un effet d'épargne azotée très net.

Parallèlement à cet effet d'épargne protidique, la perte de poids en période post-opératoire est minimisée.

VII - LAGACHE et Collaborateurs (24)

Comparent les bilans azotés post-opératoires chez des malades qui reçoivent une solution d'acides aminés synthétiques* et chez d'autres qui reçoivent uniquement du glucose.

Dans le groupe témoin non traité le bilan azoté quotidien est toujours négatif entre - 4 et - 50 grammes par jour soit en moyenne - 10,84 grammes d'azote perdu par jour.

Les malades traités reçoivent 6,68 grammes d'azote par jour.

Leur bilan azoté quotidien moyen est de - 6,12 g, soit un gain moyen par jour de 4,72 g par rapport au bilan azoté des malades ne recevant que des glucides.

* Trophysan glucidique 100 - Laboratoire Egic.

VIII - SETBON (25)

Etudie le bilan azoté de 10 opérés à qui l'on donne en moyenne 1 800 calories et 9 grammes d'azote par jour.

L'apport azoté est constitué par 1 500 millilitres d'un hydrolysat acide de protéines animales amenant :

9 grammes d'azote

825 calories.

L'apport calorique complémentaire, uniquement glucidique est assuré par 1 500 ml de sérum glucosé à 15 pour 100.

La moyenne de tous les dosages fait ressortir un bilan azoté faiblement négatif à - 2,19 grammes par 24 heures. L'apport azoté est donc favorable puisque un bilan azoté régulièrement négatif à - 10 grammes environ est constaté lorsque l'apport calorique est exclusivement glucidique.

SETBON note que les résultats varient suivant l'état métabolique du malade avant l'intervention : " Certains malades, surpris en pleine santé par une affection chirurgicale aïgue, ont un catabolisme azoté intense difficile à réduire. D'autres malades sont dans un état de dénutrition subaïgue ou chronique. Leur organisme s'est habitué à un niveau calorique et azoté peu élevé ; leurs besoins caloriques et azotés sont plus réduits. L'anabolisme azoté chez ces malades semble s'établir rapidement et beaucoup plus facilement ".

IX - FRANCOIS et Collaborateurs (26) SICARD (27)

présentent deux groupes de malades.

- Le 1er groupe témoin reçoit :
  - un apport calorique de 1 000 calories le 1er jour
    " " " de 1 200 calories ensuite
  - un apport azoté nul.

- Le 2ème groupe traité reçoit :
  - un apport azoté de 3,34 grammes le 1er jour
    6,68 grammes ensuite sous forme de solutions d'acides aminés synthétiques *
  - un apport calorique de 980 calories le 1er jour
    1 160 calories ensuite.

Cet apport permet une économie protéique indiscutable : le 3ème jour le bilan azoté cumulé fait ressortir un déficit de 12 grammes d'azote chez les sujets ayant reçu de l'azote contre un déficit de 30 grammes d'azote chez ceux qui n'en ont pas reçu.

Ces auteurs estiment qu'un apport protéique immédiat diminue la négativité du bilan azoté.

Cet apport azoté est donc justifié en période post-opératoire.

* Trophysan glucidique - Laboratoire Egic.

X - Philippe LOIRAT (28)

L'auteur étudie sur 13 malades les effets d'une alimentation parentérale exclusive et prolongée d'une durée de une semaine au minimum et de 40 jours au maximum.

La base de cette alimentation parentérale est représentée par des solutés glucosés hyperosmolaires mal supportés par des veines périphériques ; des cathéters sont donc placés dans des gros troncs veineux de la base du coeur.

Pour que le glucose soit assimilé le plus totalement possible par l'organisme, le débit des perfusions doit être parfaitement régulier : dans ce but l'auteur emploie une pompe à galet qui assure un débit de perfusion régulier et réglable.

Chaque malade reçoit :

- Un apport liquidien moyen de 3,5 litres par 24 heures soit 1,59 ml par calorie.

- Un apport azoté moyen de 0,358 g par Kg par jour d'azote soit 2,24 g par Kg par jour de protides.

Cet apport azoté est assuré par une solution d'hydrolysat de caséine à 12,75 g d'azote par litre.

- Un apport calorique moyen de 48,9 calories par Kg par jour.

Cet apport varie selon les malades de :

19,5 calories par Kg par jour

à 64,5 calories par Kg par jour.

L'apport calorique a pour source uniquement les protides et les glucides : sérum glucosé à 30 pour 100.

Les malades ne reçoivent pas d'émulsion lipidique.

RESULTATS

L'auteur constate qu'il existe une bonne corrélation entre les apports azotés moyens et les bilans azotés quotidiens moyens et l'apport calorique moyen. " Il existe une corrélation linéaire positive statistiquement significative entre apports et bilans azotés quotidiens ".

Les bilans azotés quotidiens moyens s'échelonnent entre - 15,85 g par jour soit - 0,208 g par Kg par jour
et + 5,6 g par jour soit + 0,118 g par Kg par jour.

Le bilan azoté semble se positiver pour un apport de 0,30 à 0,40 g par Kg par jour d'azote.

Les conclusions de LOIRAT rejoignent les conclusions d'ABBOTT, de SETBON, de FRANCOIS, de SICARD.

" Chez des malades qui ont reçu une alimentation parentérale dès le premier jour post-opératoire, un bilan azoté nul ou très faiblement négatif est obtenu dès les premiers jours avec des apports variant de 0,24 à 0,44 g d'azote par Kg et par jour ".

CHAPITRE III

SUBSTANCES NUTRITIONNELLES PARENTERALES

I - BASES BIOCHIMIQUES DE L'ALIMENTATION PARENTERALE

Le catabolisme azoté post-opératoire est un phénomène indéniable, prouvé et calculé expérimentalement. Il est indispensable d'étudier le mécanisme biochimique cellulaire qui lui donne naissance. La compréhension de ces processus biologiques permet de connaître de quelle manière on peut le diminuer et même le supprimer.

A - Le glucose est le combustible normal de toute cellule animale et végétale. Il occupe une place physiologique privilégiée. C'est le sucre circulant des organismes animaux. Il est mis en réserve sous forme polyoside, le glycogène, dans le foie et les muscles.

Le glycogène est décomposé dans la cellule : c'est la glycogénolyse. Cette dégradation se poursuit par le catabolisme des radicaux glucose. Il peut y avoir aussi libération du glucose qui s'échappe de la cellule pour passer dans la circulation sanguine. L'importance de ce dernier processus est très grande dans le maintien de la glycémie.

B - En principe la cellule animale trouve suffisamment de glucose dans son alimentation pour ne pas avoir besoin d'en synthétiser. Mais, en période post-opératoire, l'opéré ne peut recevoir une alimentation normale, il est en état de jeûne. Il doit donc puiser dans les réserves de glycogène ; mais elles ne sont pas très élevées et sont vite épuisées en quelques heures.

L'organisme est alors dans l'obligation de synthétiser du glucose pour faire face à ses besoins énergétiques et garder une glycémie satisfaisante. La biosynthèse du glucose peut se faire à partir des éléments du métabolisme glucidique : c'est la glycogénèse ; mais, lorsqu'elle doit utiliser des constituants non glucidiques, on parle de néoglycogénèse.

La néoglycogénèse se fait à partir de constituants glycoformateurs ou glucoformateurs.

C - Les acides aminés subissent, dans la cellule, des processus généraux de dégradation et de synthèse qui concernent :

- la fonction α amino-acide
- le groupement NH_2
- la copule carbonée.

La première notion qui domine la conception actuelle du métabolisme de la copule carbonée est celle d'acides aminés glucoformateurs et cétogènes.

Il existe, en effet, toute une série d'acides aminés :

- glycocolle, valine, sérine, thréonine, cystéine, acide aspartique, acide glutamique, proline, histidine, ornithine, arginine,

dont l'ingestion provoque, chez le diabétique, une augmentation de la glycosurie.

D'autre part, ces mêmes acides sont anticétogènes, c'est-à-dire que, comme le glucose, ils diminuent l'élimination des corps cétoniques chez le diabétique en acidose.

On a donc désigné ce groupe sous le nom d'acides aminés glucoformateurs : on admet par là que le métabolisme de leur copule carbonée rejoint celui des glucides, et, les réactions qu'il implique étant réversibles, peut conduire au glucose.

Les voies suivies par les radicaux d'amino-acides ne sont pas toutes entièrement connues. La désamination de certains acides aminés conduit à des acides cétoniques qui sont eux-mêmes des chainons intermédiaires du métabolisme glucidique.

- acide pyruvique pour l'alanine
- acide oxaloacétique pour l'acide aspartique
- acide α cétoglutarique pour l'acide glutamique.

Elles sont plus complexes pour les autres amino-acides glucoformateurs. La valine, l'isoleucine, la thréonine, la méthionine, peuvent conduire au glycogène par l'intermédiaire de l'acide propionique.

De toutes façons, le passage au glucose est prouvé par l'utilisation de molécules marquées par du carbone isotopique. On retrouve celui-ci dans le glycogène hépatique. Il ne s'agit donc pas d'une action glycogénoformatrice indirecte par un effet d'épargne de métabolites d'origine glucidique.

D - La formation de glycogène à partir des protides, la néoglycogénèse, est sous la dépendance des hormones de l'anté-hypophyse et des hormones cortico-surrénales (groupe des gluco-corticoïdes).

- L'anté-hypophyse, par l'ACTH stimule la cortico-surrénale.

- La cortico-surrénale participe à la régulation du métabolisme glucidique par la production des gluco-corticostéroïdes : cortisone, cortisol, cortico-stérone. Ceux-ci activent la néoglycogénèse à partir surtout des acides aminés : il y a, en effet, simultanément, une augmentation de l'excrétion azotée.

La principale hormone cortico-surrénale est le cortisol. Sous son influence on observe une synthèse accrue des enzymes propres à la néoglycogénèse : transaminases, pyruvate-kinase, fructose diphosphate-phosphatase et glucose 6 - phosphatase.

E - En période post-opératoire l'opéré ne reçoit pas d'éléments énergétiques. Pour faire face à ses dépenses il épuise d'abord ses réserves glycogéniques puis, sous l'action des glucocorticostéroïdes (surtout le cortisol) il met en oeuvre les processus de néoglycogénèse à partir d'acides aminés des protéines tissulaires.

Ces phénomènes expliquent donc bien le catabolisme azoté post-opératoire.

F - Pour éviter cette destruction protidique, ce catabolisme azoté intense, cette mise en action de la néoglycogénèse sous l'influence du cortisol, il est donc logique d'apporter au sujet par voie parentérale les éléments qui lui manquent : apport énergétique par les glucides et les lipides, apport azoté par les solutions d'acides aminés.

C'est là le but de l'alimentation parentérale lors de la période dangereuse post-opératoire.

C'est ce que pense TREMOLIERES (1966) qui estime qu'une alimentation parentérale doit fournir à la fois des éléments à visée énergétique et un taux suffisant d'acides aminés et qu'un apport de 30 calories par Kg et par jour est indispensable.

II - LES SOLUTIONS GLUCIDIQUES

Les glucides fournissent 4 calories par gramme.

Ils ont l'avantage d'être utilisés rapidement par l'organisme sans entrainer de surcharge tissulaire.

Ils ont un effet d'épargne azotée qui se fait sentir même en l'absence d'apport azoté.

Ils représentent le support énergétique d'urgence assurant le fonctionnement correct du cycle de KREBS avec retentissement favorable sur le métabolisme des lipides et des protides.

Les glucides ont l'inconvénient d'avoir des valeurs caloriques relativement faibles qui obligent soit à perfuser de grandes quantités de liquide isotonique, soit des quantités moindres de solutés hypertoniques.

Les uns peuvent être à l'origine de surcharge hydrique. Les autres ont une action irritante sur la paroi veineuse et peuvent provoquer une diurèse osmotique, source de déshydratation ou d'hyper-osmolarité sanguine.

A - LE GLUCOSE

C'est l'aliment énergétique exclusif des cellules cérébrales et préférentiel des cellules musculaires.

- 1) Les solutions à 5 pour 100 sont bien tolérées par la veine mais le volume nécessaire pour apporter les calories du métabolisme de base est énorme : elles n'apportent que 50 grammes de glucose par litre soit 200 calories.

- 2) Les solutions à 10 pour 100 n'apparaissent pas plus irritantes pour l'endoveine ; elles apportent 100 grammes de glucose soit 400 calories par litre.

Le soluté normotonique est à 10,5 pour 100 et non pas, comme on le croit généralement à 5 pour 100 (HUGUENARD).

- 3) Les solutions plus concentrées ont l'avantage d'apporter plus de calories par litre : 800 calories à 20 pour 100, 1 200 calories pour les solutions à 30 pour 100. En revanche elles sont, assez souvent, mal supportées localement.

Il semble raisonnable d'utiliser les solutions de glucose accompagnées d'insuline : 1 unité pour 5 à 10 grammes de sucre. L'insuline de porc (Actrapid) n'est pas inactivée par le pH de la solution et peut être injectée dans le flacon de perfusion.

B - LE FRUCTOSE

Utilisé sans insuline par l'organisme, le fructose est très favorable à la recharge en glycogène du foie qui l'utilise et l'assimile très vite. Son intérêt est certain en cas d'acidose. En pratique le fructose n'est pas employé seul mais associé en quantité égale au glucose. Son utilisation par l'organisme n'est pas altérée par l'agression chirurgicale et l'anesthésie.

C - LE SORBITOL

Il doit être transformé en glucose et fructose.

Il est employé dans les émulsions de lipides pour assurer leur isotonicité au sang et dans les solutions d'acides aminés.

D - LE GLYCEROL

Il est également utilisé dans les émulsions lipidiques pour en assurer l'isotonicité.

E - L'ALCOOL ETHYLIQUE

Il fournit 7 calories par gramme.

Il est utilisé sans forme de stockage et sans action dynamique spécifique. Il est parfois adjoint aux acides aminés avec des glucides pour en améliorer l'assimilation à une concentration de 3 à 5 pour 100. Ces préparations alcoolisées sont particulièrement indiquées chez l'éthylique pour éviter un syndrome de sevrage. Elles sont à proscrire chez les sujets en cure de désintoxication éthylique, chez l'enfant, l'insuffisant hépatique, le dénutri protidique grave.

III - LES EMULSIONS LIPIDIQUES

En 1920 les Japonais YAMAKAWA, SATO, NOMURA, HONDA proposent l'emploi d'une émulsion d'huile de beurre et d'huile de foie de morue stabilisée avec de la lécithine activée.

D'autres travaux aboutissent ensuite à la préparation d'une émulsion issue de graine de coton, puis d'une émulsion à base d'huile de soja.

A - AVANTAGES

- 1) L'intérêt des émulsions lipidiques réside dans leur pouvoir calorique très élevé de 9 calories par gramme et dans leur concentration importante de 10 à 20 pour 100 représentant 100 à 200 grammes par litre soit 900 à 1 800 calories.

Leur introduction a permis d'assurer un apport calorique suffisant pour un volume faible et a contribué à transformer l'alimentation parentérale en assurant un bilan calorique et azoté satisfaisant.

- 2) Les lipides ne modifient pas la tonicité de la phase aqueuse de ces émulsions. Ils n'entrainent pas d'action irritante sur les veines et peuvent être perfusés dans les veines périphériques superficielles sans ennui.

- 3) Ces émulsions ne déterminent pas de diurèse osmotique ; il n'y a pas de pertes dans les fèces ou dans les urines.

B - COMPOSITION

Une émulsion grasse est composée :

- d'huile végétale, coton ou soja.
- d'un ou plusieurs agents émulsionnants pour stabiliser l'émulsion : phosphatides de soja ou de jaune d'oeuf.
- d'un agent qui assure l'isotonicité du sang
  - glucose
  - sorbitol
  - glycérol
- Pour éviter le rancissement lors de la stérilisation à l'autoclave, il peut être nécessaire d'ajouter un anti-oxydant, le Tocophérol.

COMPOSITION DES EMULSIONS LIPIDIQUES COMMERCIALISEES

TABLEAU II

I - EMULSIONS A BASE D'HUILE DE COTON

	Lipomul Infonutrol	Lipofundin	Lipiphysan 10 %	Lipiphysan 15 %
Huile de graines de coton	150 g	100 g	100 g	150 g
Lécithine de soja purifiée	12	-	15	20
Phosphatides de soja fractionnées	-	7,5	-	-
Glucose	44	-	-	-
Sorbitol	-	50	50	50
Pluronic F 68	3 g	-	-	-
D.L Alphatocophérol	-	0,585 g	0,5 g	0,5 g
Eau distillée Q.S.P	1 000 ml	1 000 ml	1 000 ml	1 000 ml

II - EMULSIONS A BASE D'HUILE DE SOJA

	Intralipide à 10 p 100	Intralipide à 20 p 100
Huile de soja purifiée	100 g	200 g
Lécithine d'oeuf purifiée	12 g	12 g
Glycérol dilué	25 g	25 g
Eau distillée Q.S.P	1 000 ml	1 000 ml

La tolérance de ces émulsions est bonne dans l'ensemble.

C - REGLES D'UTILISATION

- Les perfusions lipidiques ne doivent pas couvrir plus de 50 pour 100 des besoins.

- La posologie quotidienne est de 1 gramme à 1,5 gramme par Kg.

- La durée de perfusion maximum des lipides est classiquement de 15 jours. En fait, dans la pratique, les perfusions équilibrées doivent durer autant de temps qu'il est nécessaire.

- L'administration doit être lente étalée sur 4 ou 5 heures pour 500 ml pour éviter l'embolie graisseuse.

- TREMOLIERES pense que, seuls, les états d'hyperlipémie constituent une contre indication absolue de l'utilisation des perfusions lipidiques.

IV - LES SOLUTIONS PROTIDIQUES

A priori, plusieurs types de préparations peuvent amener des éléments azotés ; mais, par voie digestive normale, les protéines de l'alimentation sont dégradées progressivement par les sucs digestifs jusqu'au stade d'acides aminés. Ce sont des acides aminés qui parviennent au foie par la veine porte et qui sont intégrés dans le pool métabolique protéique de l'organisme.

Au cours d'une alimentation parentérale il faut donc apporter des acides aminés et non des protéines si l'on veut que l'azote ainsi fourni soit utilisé immédiatement par l'organisme. L'administration de protéines ou de polypeptides entraine un retard dans le démarrage de la synthèse protéique.

Par voie veineuse, l'apport protidique peut être réalisé sous plusieurs formes : le sang,

le plasma et l'albumine

les hydrolysats de protéines

les mélanges d'amino-acides.

A - LE SANG

Le sang ne peut être employé que comme un aliment retard. En effet, son utilisation ne se fera que 12 à 15 jours après son administration. La durée de vie des globules rouges est de 120 jours. C'est seulement à ce moment là que les érythrocytes pourront libérer leurs protéines dans lesquelles manque d'ailleurs le tryptophane.

B - LE PLASMA et L'ALBUMINE

La libération des protéines du plasma demande vingt jours environ. La teneur en tryptophane et en isoleucine est insuffisante. L'utilisation des protéines plasmatiques à des fins de synthèse est mauvaise : les protéines perfusées ne sont pas utilisées comme aminoacides : elles ne rentrent pas dans les synthèses protéiques. De plus, le risque d'inoculation d'une hépatite virale est majeur en cas d'administrations répétées.

L'albumine a une demi-vie de 60 jours ; elle est inutilisable en pratique courante à cause de sa rareté.

Le plasma et l'albumine ont des indications précises : hypovolémi baisse des protides sanguins, et ne doivent pas être employés à des fins nutritionnelles.

C - PROTEOLYSATS et HYDROLYSATS DE PROTEINES.

Ils sont habituellement obtenus à partir de protides tels que la caséine. L'hydrolyse est réalisée soit par des acides minéraux, soit par des enzymes.

- 1) L'hydrolyse acide de fibrine purifiée ou de caséine a l'avantage de permettre une fragmentation assez complète des protéines en acides aminés mais elle détruit certains acides aminés essentiels comme le tryptophane et la lysine. D'autre part il est techniquement difficile d'éliminer complétement de la préparation l'acide utilisé pour l'hydrolyse. Le pH assez faible de la solution peut présenter un désavantage.
- 2) L'hydrolyse enzymatique par la trypsine et l'érépsine respecte les acides aminés libérés mais attaque moins vigoureusement les chaines protéiniques d'où la présence de polypeptides dans la préparation.

Les hydrolysats ou protéolysats ont une formule assez imprécise et contiennent un certain nombre d'impuretés : produits de décarboxilation, histamine, ammoniaque, polypeptides (BERNARD 1967). Les peptides ne sont d'aucune utilité et sont excrétés tels quels. Ils peuvent provoquer des réactions d'hypersensibilité (ERDMANN, KEIL).

La teneur des hydrolysats en acides aminés essentiels n'est pas toujours en concordance avec les conclusions des travaux de ROSE et varie d'ailleurs d'un lot de fabrication à l'autre (29).

Très souvent, enfin, ils contiennent des produits indésirables nés de la réaction de MAILLARD : le glucose contracte des liaisons avec les acides aminés libres ce qui amène un appauvrissement de l'hydrolysat en azote utilisable rapidement.

D - LES SOLUTIONS D'ACIDES AMINES CRISTALLISES

Il est donc préférable de préparer les acides aminés par synthèse chimique et de les introduire en quantité voulue et précise dans la solution.

La préparation obtenue ne contient pas de polypeptides ; sa formule est bien définie précise et constante. Elle ne renferme pas les inévitables impuretés qui proviennent de l'hydrolyse des protéines.

Les bases physiologiques de l'alimentation par les acides aminés n'ont été définies qu'après 1930, grâce aux recherches de ROSE, WRETLIND, CANNON.

- 1) Les acides aminés essentiels (48)

Il résulte de ces travaux que, de tous les acides aminés qui composent les protéines naturelles, certains ne sont pas indispensables à la synthèse des protides spécifiques de l'organisme. Par contre, d'autres les acides aminés essentiels ne peuvent être synthétisés par l'organisme, ou alors ils le sont dans une trop faible mesure pour satisfaire les besoins de la synthèse protéique. Pour ces acides aminés l'organisme dépend de l'apport extérieur.

CARACTERISTIQUES COMPAREES DE SOLUTIONS AZOTEES (28)

TABLEAU III

	Hydrolysat Exemple : Aminosol	Protéolysat fermentaire Baxter - Travenine	Solution d'acides aminés synthétiques Trophysan - Bionutryl
I - COMPOSES AZOTES			
Source	Fibrine de boeuf	Plasma de bovides	Amino-acides récémiques chimiquement purs
Composition	On rigoureusement définie et constante	Non rigoureusement définie et constante	définie et constante
Azote total	6 à 7 g / litre	6 g / litre	6,68 à 13,10 g/litre
Azote aminé	3,5 g / litre	3 g / litre	6,68 à 13,10 g/litre
II - COMPOSES GLUCIDIQUES	Glucose = 50 g Provoque la réaction de MAILLARD	Glucose = 50 g Provoque la réaction de MAILLARD	Sorbitol 50 à 100 g Pas de réaction de MAILLARD
III - CALORIES	370 c / litre	365 c / litre	160 à 720 c / litre

ROSE a établi une liste de huit acides aminés indispensables. Il suffit qu'un seul de ceux-ci fasse défaut lors de la synthèse protéique pour que la chaîne polypeptidique en voie de synthèse avorte et soit livrée aux processus de dégradation (47).

Besoin journalier minimum en acide aminé essentiel.

en mg par jour selon ROSE

Isoleucine	700 mg
Leucine	1 100 mg
Lysine	800 mg
Méthionine	1 100 mg
Phénylalanine	1 100 mg
Thréonine	500 mg
Tryptophane	250 mg
Valine	800 mg

En pratique l'apport recommandé est le double du besoin minimum.

Certains auteurs estiment que :

- la méthionine peut être remplacée par la cystine à raison de 80 à 90 pour 100 (WISSENSCHAFTLICHE, TABELLEN, GEIGY, WOMACK et ROSE) ou à raison de 30 pour 100 (WRETLIND)

- la phénylalanine peut être remplacée par la tyrosine à raison de 70 à 75 pour 100 (WISSENSCHAFTLICHE, TABELLEN, GEIGY, ROSE, OESTERLING, WOMACK) ou à raison de 50 pour 100 (WRETLIND).

L'absence d'un seul de ces acides aminés se traduit par une perte de poids qui ne peut être compensée par une augmentation du taux de l'un des autres acides aminés essentiels. Ce défaut se traduit aussi, fréquemment par un symptôme de carence, spécifique pour chaque acide aminé considéré (40 - 11).

Pour favoriser au maximum la synthèse protéique, les acides aminés doivent être administrés en proportion bien définie (40). Tout déficit relatif de l'un deux, de même que tout excès trop considérable, nuit à l'assimilation des autres.

D'autre part, l'assimilation des acides aminés n'est possible que si tous les acides aminés essentiels sont disponibles simultanément. L'organisme est incapable de mettre l'un deux en réserve pour une utilisation ultérieure (40 - 52).

- 2) Forme des acides aminés

Est-il préférable de donner des acides aminés lévogyres (L, -) plutôt que des acides aminés dextrogyres (D, +) ou racémiques ?

ROSE en 1955, BANSI (46), GIORDANO (45), DE GASQUET, LOWY, TREMOLIERES, VIGNERON (44 - 43 - 38) ont étudié le problème. Leurs travaux permettent d'arriver aux conclusions suivantes :

- 1°) l'hypothèse selon laquelle certains acides aminés dextrogyres (+) seraient doués d'une toxicité plus élevée, s'est révélée inéxacte.
- 2°) certains acides aminés D peuvent être transformés dans l'organisme en acides aminés L : ce sont la D méthionine et la D phénylalanine. Les D amino-acides seraient donc susceptibles d'être stéréonaturalisés (44). Il y aurait donc un mécanisme biochimique par lequel l'organisme pourrait utiliser les D amino-acides. La stéréonaturalisation des D amino-acides serait due à l'activité de la D amino-acide oxydase des reins et du foie dont l'activité est très supérieure à l'activité des L amino-acides oxydases.
  Il est possible (44 - 46) qu'il y ait régulation de cette activité par le taux de l'A.T.P.
- 3°) la majeure partie des acides aminés D sert de source d'azote non spécifique après désamination oxydative.

- DEGASQUET, LOWY, TREMOLIERES (44) étudiant une solution d'amino-acide du commerce *, soulignent que ce mélange de

* Trophysan Egic

25 pour 100 d'amino-acides essentiels L en proportions convenables

de 25 pour 100 d'isorères D des amino-acides essentiels

de 50 pour 100 d'azote indifférencié (glycocolle)

est utilisé souvent presque en totalité et que, à 20 pour 100 près, il est utilisé aussi bien que des protéines alimentaires qui n'ont pas de forme D et dont la proportion d'amino-acides essentiels est optimale.

- GIORDANO (45) montre qu'un mélange d'acides aminés de forme L et DL entraine un bilan positif alors qu'un mélange de forme uniquement L entraine un bilan négatif. Il démontre ainsi que les acides aminés essentiels seuls sont insuffisants à couvrir le besoin azoté. L'utilisation des formes D L est donc supérieure à celle des formes L. Les acides aminés dextrogyres fournissent un supplément azoté réellement utilisable par l'organisme ; leur vitesse de désamination est environ 25 fois plus grande que ceux de la série L (KREBS en 1933).

- BANSI (46), à la fin de la perfusion, ne met plus en évidence de D amino-acides dans le sang ; il admet que ces D amino-acides retenus servent de source non spécifique d'azote. Il admet, lui aussi, l'existence de D amino-acides oxydases dans les reins et le foie.

- 3°) Intérêt de la présence d'acides aminés non essentiels

Toutes les solutions d'acides aminés renferment des acides aminés non essentiels dont la présence n'est pas sans intérêt.

- l'histidine et l'arginine sont normalement non essentiels mais leur synthèse est limitée. L'arginine, dans les états cataboliques sévères, a un pouvoir de détoxication hépatique de l'ammoniaque.

- Le glycocolle offre un intérêt tout particulier

- 1°) il représente :

- 10 pour 100 de la masse protéique totale de l'organisme (GREENSTEIN et WINITZ)
- 27 à 30 pour 100 des acides aminés du tissu conjonctif
- 31 à 63 pour 100 des acides aminés du foie
- 19 à 56 pour 100 des acides aminés du muscle (JACQUOT et VIGNERON)

- 2°) Il n'a qu'une très faible toxicité

- 3°) le marquage isotopique a permis de démontrer la conversion du glycocolle en sérine (BOGORAD) avec réversibilité de la réaction.

La sérine est un acide aminé gluco-formateur et peut subir une série de transformations intéressantes (POLONOWSKI et BOULANGER)

- décarboxylation en cholamine, constituant des céphalines
- synthèse de la sphingosine
- synthèse des phospholipides à sérine
- passage à la cystéine
- participation à la synthèse de l'hémoglobine et des bases puriques qui sont contenues dans les acides nucléiques.

- 4°) le glycocolle participe à la synthèse de la créatine (BORSOOK), du glutathion qui participe à la synthèse des protéines (BRAUNSTEIN), des bases puriques qui rentrent dans la constitution des acides nucléiques (BUCHANAN).

- 5°) le glycocolle joue un rôle important dans la synthèse de l'hémoglobine : c'est un précurseur du noyau pyrole de l'hème (SHEMIN, RITTENBERG, RADIN, RUSSEL, ABRAMSKY).

- 6°) le glycocolle possède une fonction de détoxication au niveau du foie, des reins.

Les travaux de WATTS, KIES, CLARK, SYNDENMAN, HOLT, ont montré que le maintien de la balance azotée, les besoins en acides aminés essentiels étant couverts, est influencé par la quantité d'azote non essentiel administrée quotidiennement ; les acides aminés non essentiels comme le glycocolle exercent vis à vis des acides aminés essentiels un rôle d'épargne et concourent, dans une grande proportion à l'édification des protéines corporelles.

- 4) Proportion relative idéale entre azote essentiel et non essentiel

Les experts de la F.A.O. ont cherché à déterminer les proportions optimales de l'azote essentiel et de l'azote non essentiel qui sont utiles pour couvrir au mieux les besoins azotés de l'organisme humain.

Ils ont défini un rapport $\frac{E}{T}$; E représente la quantité en grammes d'acides aminés essentiels d'une protéine et T le poids en grammes de l'azote total fourni par cette même protéine.

La F.A.O. exige que le rapport $\frac{E}{T}$ soit supérieur ou égal à 2,02.

En fait, différents travaux ont précisé dans quelle mesure le rapport $\frac{E}{T}$ reflète l'efficacité nutritionnelle d'une protéine. La protéine de l'oeuf entier a d'abord été choisie comme protéine de référence : le rapport $\frac{E}{T} = 3,22$.

SCRIMSHAW, KOFRANYL et JEKAT, CLARK ont abaissé le rapport $\frac{E}{T}$ de la protéine de l'oeuf en en remplaçant un certain pourcentage par de l'azote non essentiel (glycocolle entre autres).

Ils ont pu équilibrer des bilans azotés de sujets adultes avec :

- pour un 1er groupe : 6 grammes d'azote total par jour

et $\frac{E}{T} = 1,25$

- pour un 2ème groupe : 9 grammes d'azote total par jou

et $\frac{E}{T} = 0,84$

Il ressort de ces travaux qu'il est difficile d'établir un rapport $\frac{E}{T}$ idéal, puisque l'équilibre azoté est maintenu chez l'homme aussi bien avec un rapport $\frac{E}{T}$ de 3,22 qu'avec des rapports $\frac{E}{T}$ bas, voisins de 1 ou même inférieurs à 1.

- 5) Apport calorique de la solution d'acides aminés

Sur le plan physiologique, les sucres ou le sorbitol sont aptes à fournir les calories indispensables. Mais sur le plan chimique les sucres tels que le glucose contractent des liaisons avec les acides aminés libres (Réaction de MAILLARD), et ceci amène une diminution notable de la valeur nutritionnelle du produit.

DRISTENSEN estime que 5 à 30 pour 100 des acides aminés sont ainsi rendus inutilisables.

Par contre, le sorbitol, utilisé dans certaines solutions d'acides aminés synthétiques ne présente pas de réaction de MAILLARD et s'impose donc comme la source calorique la plus logique.

- 6) Utilisation des acides aminés perfusés

G. FONTAINE et J.P. FARRIAUX (53) ont étudié, en milieu pédiatrique les variations de l'aminoacidémie et de l'aminoacidurie lors de la perfusion intra-veineuse d'un soluté d'acides aminés. *

* Trophysan L simple et L glucidique 50 pour 100. Egic.

- Il n'y a qu'une élévation très transitoire du taux des acides aminés sanguins et urinaires. Ceci prouve que les acides aminés perfusés sont retenus en grande partie dans l'organisme.

- Par ailleurs, alors que le soluté ne contient que certains acides aminés, on constate une élévation, dans le sang et dans les urines, elle aussi très transitoire, d'autres acides aminés qui ne sont pas présents dans le soluté : Taurine, sérine et alanine (à un degré moindre).

FONTAINE et FARRALAUX proposent deux explications à ce phénomène (53).

- Il peut s'agir d'une modification de la répartition du pool des acides aminés avec " attraction dans le sérum des acides aminés du milieu extra-cellulaire ou du globule rouge ; le globule rouge constitue une réserve importante d'acides aminés ; la répartition de ceux-ci n'est pas identique à celle du plasma ".

- On peut penser aussi que le métabolisme intermédiaire intervient en " modifiant rapidement les acides aminés perfusés. La glycine est transformée en sérine qui, elle-même, peut être métabolisée en acide pyruvique, source de l'alanine et en cystéine source de taurine ".

Cette explication a l'avantage de rendre compte des principales modifications notées au niveau du sérum : augmentation de la taurine, de la sérine et de l'alanine.

E - CONTRE INDICATIONS A L'APPORT AZOTE

- Troubles héréditaires ou acquis de la chimie des acides aminés
- Troubles graves de la fonction hépatique, coma hyperammoniémique
- Insuffisance rénale, aïgue ou chronique et oedèmes rénaux
- Hypertension grave
- Décompensation cardiaque.

F - CONCLUSIONS

L'administration par voie parentérale d'une solution nutritive doit répondre à un certain nombre de nécessités impératives (39)

- absence de corps pyrogènes
- absence de tout corps doué de propriétés antigéniques
- valeur nutritive notable sous un volume suffisamment réduit
- pH et tonicité compatibles avec la voie d'introduction veineuse
- présence des 8 acides aminés essentiels en quantité adéquate, en proportion convenable, administrés simultanément
- rapport $\frac{E}{T}$ supérieur à 2,02
- adjonction de glucides métabolisables : le sorbitol, qui ne présente pas la réaction de MAILLARD
- présence d'éléments minéraux : manganèse, cobalt, sodium, potassium, surtout indispensable à la synthèse protéique
- présence de vitamines B6, PP, acide ascorbique.

CHAPITRE IV

TRAVAUX EXPERIMENTAUX ACTUELS

I - BUT DE L'EXPERIMENTATION EFFECTUEE

Dans ce travail, nous avons essayé d'étudier s'il est possible, en phase agressive post-opératoire, c'est-à-dire en phase de catabolisme azoté intense, non seulement de réaliser une économie importante du capital azoté de l'organisme, mais encore de positiver le bilan azoté.

A - Dans ce but nous donnons à nos malades

- un apport calorique important de 20 à 40 calories par Kg du poids corporel et par 24 heures.
  le plus souvent l'apport est de 30 à 35 calories par Kg.
- un apport azoté, lui aussi important, de 5 grammes à 18 grammes d'azote par 24 heures.
  L'apport le plus souvent réalisé est d'environ 13 grammes d'azote par jour.
  Par Kg du poids du corps, l'apport azoté varie entre 0,11 grammes et 0,32 grammes d'azote par Kg et par jour.
  L'apport le plus courant est de 0,23 g d'azote par Kg et par jour.
- L'apport calorique par rapport à l'apport azoté varie de 113 à 300 calories par gramme d'azote.
  La proportion la plus souvent réalisée est d'environ 140 calories par gramme d'azote et par 24 heures.
- Nous faisons bénéficier nos malades d'apports caloriques et azotés supérieurs à ceux pratiqués par les auteurs de publications antérieures (25 - 26 - 27).

B - Les dosages de laboratoire sont effectués au minimum pendant 4 jours et souvent pendant 5 jours.
Ils correspondent à la période d'alimentation strictement parentérale et sont arrêtés dès que les malades commencent à recevoir une alimentation par voie orale.

Les dosages urinaires sont très précis, effectués avec beaucoup de soin et de persévérance par le personnel du laboratoire du service de Chirurgie.

C - Pour nous permettre de mettre en évidence avec plus de netteté l'intérêt de cette réanimation richement azotée et richement calorique, nous partageons nos malades en trois groupes ; ils reçoivent une alimentation parentérale différente. Ceci nous permet de comparer les résultats.

- Le groupe témoin de 7 malades ne reçoit que des solutions glucidiques.

- Le deuxième groupe de 8 malades reçoit :
  - des solutions glucidiques
  - des solutions d'acides aminés synthétiques.

- Le troisième groupe de 36 malades reçoit :
  - des solutions glucidiques
  - des émulsions lipidiques
  - des solutions d'acides aminés synthétiques.

D - Pour cette expérimentation nous avons choisi :

- des solutions glucidiques
  - sérum glucosé à 5 pour 100 ou à 10 pour 100
- une émulsion lipidique à 20 pour 100
- des solutions d'acides aminés synthétiques dont la composition est la suivante :

1ère solution *	en grammes par litre
D L - tryptophane	0,80
L - arginine (monochlorhydrate)	1
D L - thréonine	1,35
D L - isoleucine	1,35
D L - valine	1,85
D L - phénylalanine	1,85
D L - leucine	2,15
D L - méthionine	2,20
L - lysine (monochlorhydrate)	3,34
glycocolle	25
inositol	1
sorbitol	49
chlorhydrate de pyridoxine	0,03
amide nicotinique	0,05
acide ascorbique	0,50
chlorure de cobalt	0,002
chlorure de manganèse	0,002
bicarbonate de potassium	0,70
chlorure de sodium	0,15
hydrosulfite de sodium	0,30
chlorure de potassium	0,07
eau distillée apyrogène Q.S	1 000 ml
sodium : 6 m Eq	
potassium : 8 m Eq	

* Trophysan glucidique 50 - Egic

2ème solution *	en grammes par litre
D L - tryptophane	0,80
L - arginine	1
D L - isoleucine	1,35
D L - thréonine	1,35
D L - phénylalanine	1,85
D L - valine	1,85
D L - leucine	2,15
D L - méthionine	2,20
L - lysine (monochlorhydrate)	3,34
glycocolle	25
chlorhydrate de pyridoxine	0,03
amide nicotinique	0,05
chlorure de cobalt	0,002
chlorure de manganèse	0,002
bicarbonate de potassium	0,70
chlorure de potassium	0,07
chlorure de sodium	0,15
hydrosulfite de sodium	0,30
acide ascorbique	0,40
inositol	1
sorbitol	99
eau distillée Q.S.P	1 litre

* Trophysan glucidique 100 - Egic

3ème solution *	en grammes par litre
D L - tryptophane	1,60
L - arginine (monochlorhydrate)	1
D L - isoleucine	2,70
D L - thréanine	2,70
D L - phénylalanine	3,70
D L - valine	3,70
D L - leucine	4,30
D L - méthionine	4,40
L - lysine (monochlorhydrate)	6,68
glycocolle	50
chlorhydrate de pyridoxine	0,03
amide nicotinique	0,10
chlorure de cobalt	0,004
chlorure de manganèse	0,004
bicarbonate de potassium	0,70
chlorure de potassium	0,07
chlorure de sodium	0,18
hydrosulfite de sodium	0,60
acide ascorbique	0,40
inositol	2
sorbitol	98
eau distillée Q.S.P	1 litre

* Trophysan glucidique concentré - Egic

Dans ces trois solutés la quasi totalité de l'azote est sous forme alpha-aminé.

Le rapport $\frac{\text{N alpha-aminé}}{\text{N total}} = 0,92$

Le rapport est très élevé et permet une valeur nutritive remarquable.

Les deux premières solutions apportent :

- 6,68 grammes d'azote pour 1 000 ml

La troisième solution, concentrée, apporte :

- 13,10 grammes d'azote pour 1 000 ml.

E - L'expérimentation est conduite sur des malades pris, sans aucun tri préalable, dans un service hospitalier de chirurgie générale.

F - Les résultats sont étudiés d'une manière comparative selon des méthodes statistiques.

II - CHOIX DES MALADES

Nos malades sont choisis dans un service de Chirurgie à polarité digestive. Ce sont tous des opérés abdominaux, soumis à une alimentation parentérale exclusive pendant les premiers jours post-opératoires.

Ce sont, indifféremment des hommes et des femmes.

Leurs âges s'échelonnent de 20 à 74 ans.

L'expérimentation est conduite sur 51 opérés.

Les types d'intervention chirurgicale sont variés

- 17 interventions portent sur l'estomac.
- 12 interventions portent sur le foie et les voies biliaires.
- 10 interventions portent sur l'intestin grêle et le colon.
- 9 interventions portent sur le pancréas.
- 1 intervention porte sur l'aorte.
- 2 laparotomies exploratrices.

La totalité de ces malades a reçu une alimentation parentérale exclusive pendant les quatre premiers jours post-opératoires et souvent pendant 5 jours.

L'expérimentation est donc faite sur des sujets qui entrent dans le premier stade de Moore : stade du catabolisme azoté.

- L'état général est très variable selon les malades. Certains ont un état général satisfaisant. D'autres, au contraire, entrent dans le service dans un état général mauvais : dénutrition, cachexie, misère physiologique même.

- Les interventions sont de gravité variable : suture d'ulcère gastrique, gastrectomie totale pour cancer, colectomie totale pour recto-colite hémorragique.

- Certains malades présentent des tares associées, diabète, insuffisance respiratoire. Toutefois, les insuffisants hépatiques graves, les ictériques depuis longtemps, les insuffisants rénaux n'ont pas reçu ce mode de réanimation.

- L'anesthésie utilisée dépend de l'état pathologique, de l'âge, de l'intervention projetée.
Les trois techniques utilisées sont :

- thiopental - curare
- hydroxydione - thiopental - curare
- neuroleptanalgésie : dropéridol - R 1406 - curare.

Tous les malades sont ventilés mécaniquement pendant l'intervention. Ils ont généralement reçu du sang en per ou en post-opératoire : il n'en est pas tenu compte en tant qu'apport calorique et azoté.

- Nos malades sont répartis en trois groupes correspondant à trois types d'alimentation parentérale différente

- 1er groupe : 7 malades
- 2ème groupe : 8 malades
- 3ème groupe : 36 malades

A - Premier groupe : 7 malades

- Leur âge s'échelonne de 26 à 49 ans.
- Ils reçoivent :

1) - un apport calorique de 520 à 1 000 calories par jour sous forme de sérum glucosé soit un apport de : 6 à 13,5 calories par Kg et par 24 heures.
2) - Pas d'apport de lipides.
3) - Un apport azoté nul.

INTERVENTIONS CHIRURGICALES DES MALADES DU 1er GROUPE

TABLEAU IV

Numéro du malade	Nom	Sexe	Age	INTERVENTION CHIRURGICALE
1	VANB..	F	36 ans	Neurectomie périartère hépatique pour cholostase intra-hépatique
2	CAR..	H	28 ans	Laparotomie : angiomatose diffuse du grêle
3	DUB..	F	40 ans	Cirrhose méta-ictérique. Vagotomie Pyloroplastie
4	HEN..	F	49 ans	Cholécystectomie
5	LET..	H	26 ans	Duodéno-pancréatectomie céphalique
6	DEL..	H	31 ans	Plaie du foie : méchage - cholécystostomie
7	BIG..	H	44 ans	Suture d'ulcère gastrique perforé

B - Deuxième groupe : 8 malades

- Leur âge s'étage de 40 à 72 ans.
- Ils reçoivent :

1) - un apport calorique de 820 à 1 200 calories par 24 heures sous forme glucidique soit :
de 11 à 19 calories par Kg et par jour.

2) - Un apport azoté de 5,30 g à 13,26 g d'azote par jour * de 0,06 g à 0,21 g d'azote par Kg et par 24 heures.

* Trophysan concentré glucidique - trophysan glucidique 100 - Egic

INTERVENTIONS CHIRURGICALES DES MALADES DU 2ème GROUPE

TABLEAU V

Numéro du malade	Nom	Sexe	Age	INTERVENTION CHIRURGICALE
8	PON..	F	40 ans	Cholécystectomie
9	BAY..	H	58 ans	Cholécystectomie
10	CHO..	F	41 ans	Cholécystectomie
11	FAI..	H	50 ans	Prothèse du carrefour aortique
12	MUD..	H	45 ans	Gastro-entérostomie
13	BOU..	H	44 ans	Gastro-entérostomie - vagotomie
14	CHA..	F	72 ans	Laparotomie exploratrice
15	MAR..	H	66 ans	Cholécystectomie - anastomose cholédoco-duodénale

C - Troisième groupe : 36 malades

- Leur âge varie de 20 à 74 ans.
- Ils reçoivent chaque jour :

1) un apport calorique de 970 à 2 475 calories par 24 heures soit 20 à 40 calories par Kg du poids et par 24 heures. En moyenne 30 calories par Kg. Cet apport calorique est réalisé au moyen de :

- solutions glucidiques : sérum glucosé à 10 % le plus souvent
- d'émulsions lipidiques : 250 ml ou 500 ml.

2) un apport azoté de 4,3 à 18,44 g d'azote par 24 heures. Le plus souvent cet apport est de 13 g d'azote. Ce qui représente un apport moyen le plus souvent réalisé de 0,23 g d'azote par Kg et par jour. L'apport azoté se fait par des solutions d'acides aminés synthétiques amenant soit 6,68 g soit 13,10 g d'azote par litre de solutions.

INTERVENTIONS CHIRURGICALES DES MALADES DU 3ème GROUPE

TABLEAU VI

Numéro du malade	Nom	Sexe	Age	INTERVENTION CHIRURGICALE
16	DUD..	H	48 ans	Gastrectomie type Finsterer
17	LAC..	F	32 ans	Colectomie totale
18	COL..	F	25 ans	Colectomie totale
19	DES..	H	49 ans	Spléno-pancréatectomie corporéo-caudale
20	LAM..	H	31 ans	Volvulus incomplet de la 3ème anse jéjunale - Child
21	MEN..	H	72 ans	Cholécystectomie
22	MAC..	H	55 ans	Child partiel
23	DEL..	F	64 ans	Gastro-entérostomie pour cancer du pancréas
24	RUC..	H	42 ans	Spléno-pancréatectomie caudale
25	DUB..	H	45 ans	Gastrectomie totale pour cancer
26	LEL..	H	46 ans	Gastrectomie type Finsterer pour ulcère
27	CIS..	H	33 ans	Gastrectomie type Péan - vagotomie
28	DEB..	F	33 ans	Duodéno-pancréatectomie céphalique
29	CAU..	H	42 ans	Gastrectomie type Péan
30	HAR..	F	51 ans	Cholécystectomie - splénectomie
31	DEP..	F	64 ans	Cholécystectomie - anastomose cholédoco-duodénale
32	MAE..	F	49 ans	Péritonite appendiculaire - résection du grêle

Numéro du malade	Nom	Sexe	Age	INTERVENTION CHIRURGICALE
33	CAR..	H	47 ans	Kyste du pancréas - triple dérivation : pancréatique biliaire et gastrique
34	MAG..	H	2[illegible] ans	Colectomie totale
35	FAT..	H	64 ans	Cancer du cardia
36	GAI..	H	20 ans	Colectomie totale
37	GRO..	H	45 ans	Gastrectomie Finsterer pour ulcère
38	MAS..	F	60 ans	Gastro-entérostomie
39	OLE..	H	58 ans	Anastomose cholédoco-jéjunale
40	DUH..	H	61 ans	Gastrectomie type Péan pour ulcère perforé
41	PEA..	H	70 ans	Laparotomie - signoïdite aïgue
42	GOU..	H	74 ans	Cholécystectomie
43	GRA..	H	46 ans	Gastrectomie type Péan pour ulcère du bulbe
44	BRA..	H	23 ans	Splénectomie - pancréatectomie caudale colectomie partielle
45	BRI..	H	47 ans	Gastrectomie type Finsterer pour ulcère perforé
46	DES..	H	58 ans	Gastrectomie type Finsterer pour ulcère gastrique perforé
47	FRA..	H	43 ans	Ablation d'un kyste hydatique du foie Cholécystostomie
48	BON..	H	30 ans	Cholécystectomie
49	HAM..	F	74 ans	Eventration engouée - Pancréatite aïgue
50	WER..	H	40 ans	Kyste du pancréas - triple dérivation gastrique biliaire pancréatique
51	DUT..	H	38 ans	Occlusion par bride

Les malades des trois groupes reçoivent les électrolytes, les vitamines, les antibiotiques que leurs bilans quotidiens justifient (bilan sanguin, bilan urinaire, bilan des pertes extra-rénales).

III - PROTOCOLE D'EXPERIMENTATION

Pendant les cinq premiers jours, post-opératoires de Jo à J5, nous avons réalisé chaque jour :

A - UN BILAN URINAIRE

A partir du moment où le malade revient du bloc opératoire, les urines sont recueillies dans un bocal contenant du toluène. Le volume urinaire des 24 heures est noté soigneusement. Une sonde vésicale à demeure est mise en place chez les malades pour lesquels se pose un problème de sphincter, ou dont l'état psychique ne permet pas un recueil complet des urines par miction volontaire.

Chaque jour, nous avons demandé au laboratoire :

- un ionogramme urinaire : Na, Cl, K
- le dosage de l'urée, l'acide urique, la créatinine, l'ammoniaque urinaires

Les examens de laboratoire, la manière de calculer la quantité d'azote contenue dans les différents constituants de l'urine, ont été exposés dans le chapitre " Introduction " au paragraphe III - " Exploration du catabolisme azoté ".

B - LES PERFUSIONS

- caloriques
- azotées
- hydriques

sont notées exactement sur la feuille de réanimation quotidienne.

C - LES COURBES

de pouls, de tension artérielle, de température figurent sur ces mêmes feuilles.

D - LES APPORTS

électrolytiques et médicamenteux sont précisés avec soin.

Chaque jour, pendant les 4 à 5 jours de notre expérimentation, un bilan sanguin est réalisé qui comprend :

- azotémie
- protidémie
- hématocrite
- numération et formule rouge et blanche
- Ionogramme Na - K - Cl.

IV - LES RESULTATS

Nous avons étudié les bilans azotés des malades en envisageant d'abord le cas de chacun d'eux pris séparément, puis en comparant les résultats de chaque groupe.

Le bilan azoté de chaque malade est relevé sur une fiche.

Nous présentons ici quelques exemples de ces fiches prises dans les trois groupes.

A - RESULTATS DES MALADES DU 1er GROUPE

Les résultats des bilans azotés sont chiffrés en gramme par 24 heures.

I - EXEMPLE DE FICHE D'UN MALADE

7 BIG.. Homme 63 ans 70 Kgs

N - acide urique	N ammoniaque	N créatinine	N urée	N pertes cutanées et fécales	Pertes totales	Apport N	Bilan N	Glucides	Lipides	Calories par 24 h.
0,160	0,430	0,440	9,71	0,50	11,24	0	- 11,24	+	0	840
0,68	1,08	0,59	15,18	0,50	18,03	0	- 18,03	+	0	840
0,36	0,62	0,28	11,67	0,50	13,43	0	- 13,43	+	0	840
0,35	0,41	0,33	9,11	2	12,20	0	- 12,20	+	0	840
0,38	0,53	0,50	18,68	2	22,09	0	- 22,09	+	0	840

Si on additionne les bilans azotés de la 9ème colonne, on obtient les pertes azotées totales des cinq jours.

Pertes azotées totales = J 0 + J 1 + J 2 + J 3 + J 4

= - 76,99 grammes soit - 77 grammes

Ce malade a donc une perte moyenne quotidienne d'azote de - 15,39 grammes.

Le sujet a reçu en moyenne 840 calories par 24 heures, toutes d'origine glucidique = aucun apport azoté

= aucun apport lipidique.

II - RESULTATS DES BILANS AZOTES DES MALADES DU 1er GROUPE

Un tableau rassemble tous les résultats des bilans azotés de tous les malades du 1er groupe.

Dans la 1ère colonne sont inscrits les numéros des malades.
Dans les 6 colonnes suivantes sont notées les pertes azotées quotidiennes.
La colonne 8 donne les pertes totales des bilans connus.
La colonne 9 donne les pertes azotées ramenées à leur valeur moyenne quotidienne.
La colonne 10 signale le 1er jour de l'alimentation parentérale.
La colonne 11 donne le poids du sujet.
La colonne 12 donne l'apport calorique journalier.
Les colonnes 13,14 et 15 précisent quels apports a reçu le malade.
La colonne 16 donne l'apport calorique par Kg de poids.

On additionne les bilans azotés moyens des 24 heures et on divise par le nombre de malade, on obtient le bilan azoté moyen quotidien des malades du 1er groupe.

Bilan azoté moyen du 1er groupe = - 11,27 grammes

BILANS AZOTES DES MALADES DU 1er GROUPE

TABLEAU VII

Numéro du malade	J 0	J 1	J 2	J 3	J 4	J 5	Pertes azotées
1	- 8,97	- 4,46	- 9,69		- 7,11		- 30,
2		- 6,32	- 6,28	- 13,8			- 26,
3	- 7,20	- 15,01	- 9,35	- 12,37			- 43,
4		- 13,86	- 13,01	- 11,24	- 8,08	- 11,03	- 57,
5		- 7,58	- 13,96	- 14,06	- 13,86	- 10,93	- 60,
6		- 16,06	- 8,29	- 9,76	- 16,44		- 50,
7	- 11,24	- 18,03	- 13,43	- 12,20	- 22,09		- 76,

24 h.	1er jour de réanimation	Poids du malade	calories par 24 h.	Glucides	Lipides	Apport azoté moyen par 24 h.	calories par Kg	gramme d'azote par Kg	calories par gramme d'azote
55	J 0	65	520	+	0	0	8	0	0
80	J 0	-	600	+	0	0	-	0	0
98	J 0	-	-	+	0	0	-	0	0
44	J 0	83	500	+	0	0	6	0	0
08	J 0	65	880	+	0	0	13,5	0	0
54	J 0	-	-	+	0	0	-	0	0
39	J 0	70	840	+	0	0	12	0	0

B - RESULTATS DES MALADES DU 2ème GROUPE

Ils reçoivent :

- de 11 à 19 calories par Kg et par 24 heures sous forme glucidique - pas d'apport de lipides
- de 0,06 g à 0,21 gramme d'azote par Kg et par 24 heures.

Les résultats sont chiffrés en gramme par 24 heures.

I - EXEMPLE DE FICHE D'UN MALADE DU 2ème GROUPE

11 FAIV.. Homme 50 ans

N - acide urique	N ammoniaque	N créatinine	N urée	N - pertes cutanées et fécales	Pertes azotées totales	Apport N	Bilan N	Glucides	Lipides	calories par 24 h.
0,13	1,12	0,22	2,80	0,5	5,77	13,10	+ 7,33	+	0	880
0,45	3,93	0,46	14,57	0,5	19,91	13,10	- 6,81	+	0	880
0,308	3,16	0,22	16,81	0,5	21	13,10	- 7,90	+	0	880
0,33	5,21	0,25	17,98	2	25,77	13,10	- 12,67	+	0	880
0,23	3,78	0,16	22,03	2	28,72	13,10	- 15,62	+	0	880

Le total des bilans azotés de la 9ème colonne représente les pertes azotées totales des cinq jours.

Pertes azotées = J 1 + J 2 + J 3 + J 4 + J 5 = 35,27 grammes d'azote

Ce malade a donc une perte moyenne quotidienne d'azote de - 7,05 grammes

Ce malade a reçu en moyenne 880 calories par 24 heures amenées par les solutions glucidique et azotée.

BILANS AZOTES DES MALADES DU 2ème GROUPE

TABLEAU VIII

Numéro du malade	J 0	J 1	J 2	J 3	J 4	J 5	Pertes azotées totales
8	+ 7,51	+ 0,93	- 5,54	- 8,29	- 13,79		- 19,13
9	- 5,24	- 4,12	- 7,76	- 0,45			- 17,57
10	+ 3,49	- 2,64		- 11,77	- 7,72		- 18,64
11		+ 7,33	- 6,81	- 7,90	- 12,67	- 15,62	- 35,27
12	- 8,75	- 9,44	- 13,93		- 0,26	- 3,53	- 35,91
13	+ 9,65	+ 7,59	- 10,75	- 27,27	- 23,25		- 54,03
14	- 12,26	- 13,56	- 7,51	- 11,81	- 16,29		- 61,43
15			- 10,22	- 10,41	- 25,25	- 7,92	- 54,11

Moyen par 24 h.	1er jour de réanimation	Poids du malade	calories par 24 h.	Glucides	Lipides	Apport azoté moyen par 24 h.	calories par Kg	gramme d'azote par 24 h. par Kg	calories par gramme d'N
3,82	J 0	63	1 186	+	0	7,86	18,8	0,12	150
4,39	J 0	63	1 170	+	0	13,26	18,5	0,21	88
4,66	J 0	65	920	+	0	13,10	14	0,20	70
7,05	J 1	-	880	+	0	13,10	-	-	67
7,18	J 3	80	848	+	0	5,34	10,6	0,06	158
0,80	J 0	65	1 192	+	0	7,86	18,6	0,12	151
2,28	J 2	-	820	+	0	5,29	-	-	154
3,53	J 1	88	1 130	+	0	11,48	12,8	0,13	99

II - RESULTATS DES BILANS AZOTES DES MALADES DU 2ème GROUPE

Le même tableau que celui des malades du 1er groupe rassemble les mêmes indications.

Il permet de connaître les pertes azotées quotidiennes et totales, le bilan moyen des pertes azotées et les apports dont ont bénéficié les malades.

La colonne 17 indique la quantité d'azote par Kg de poids reçue par le malade.

La colonne 18 précise le nombre de calories par gramme d'azote.

Si on effectue le total des bilans azotés moyens de la colonne N° 9 et si on divise par le nombre de malades (8) on obtient la perte azotée moyenne quotidienne pour l'ensemble du groupe N° 2.

Bilan azoté moyen quotidien = - 7,96 grammes

C - RESULTATS DES MALADES DU 3ème GROUPE

Ces malades reçoivent :

- environ 30 calories par Kg et par jour sous forme de glucides et de lipides
- un apport azoté d'environ 0,23 g d'azote par Kg et par jour par des solutions d'acides aminés synthétiques.

Le total des bilans azotés de la 9ème colonne représente les bilans azotés totaux des cinq jours.

Bilan azoté total = J 0 + J 1 + J 2 + J 3 + J 4 = + 7,76 grammes d'azote

Ce malade a donc un gain moyen quotidien d'azote de

+ 1,55 gramme

Ce malade a reçu en moyenne 1 920 calories par jour par des solutions azotées, glucidique et lipidique.

I - EXEMPLE DE FICHE D'UN MALADE DU 3ème GROUPE

19 DES.. Homme 49 ans

N acide urique	N ammoniaque	N créatinine	N urée	N - pertes cutanées et fécales	Pertes azotées totales	Apport azoté	Bilan N	Glucides	Lipides	calories par 24 H.
0,33	0,75	0,29	6,53	0,5	8,40	13,10	+ 4,70	+	+	1 920
0,41	3,86	0,26	11,76	0,5	16,79	13,10	- 3,69	+	+	1 920
0,35	1,07	0,23	9,34	2	12,99	13,10	+ 0,11	+	+	1 920
0,29	1	0,19	8,40	2	11,87	13,10	+ 1,23	+	+	1 920
0,17	0,81	0,14	4,37	2	7,69	13,10	+ 5,41	+	+	1 920

II - RESULTATS DES BILANS AZOTES DES MALADES DU 3ème GROUPE

Les résultats des bilans azotés de ces malades sont rassemblés dans un tableau identique aux tableaux des 1er et 2ème groupes.

Il précise les bilans azotés quotidiens et totaux, les bilans azotés moyens, les apports dont les malades ont bénéficié.

La colonne N° 10 permet de connaître quel est le premier jour où les malades ont reçu l'alimentation parentérale azotée et hypercalorique.

Si on totalise les bilans azotés moyens de la colonne N° 9 et si on divise par le nombre de malades (36), on obtient le bilan azoté moyen par 24 heures pour l'ensemble du groupe N° 3.

Bilan azoté moyen quotidien pour le 3ème groupe = - 4,34 grammes

BILANS AZOTES DES MALADES DU 3ème GROUPE

TABLEAU II

Numéro du malade	J C	J 1	J 2	J 3	J 4	J 5	Pertes ou gains N totaux
16		+ 10,88		0	+ 0,2	+ 7,66	+ 18,74
17	+ 5,18	+ 0,32	+ 5,48	+ 2,09	0,58		+ 13,65
18	+ 8,29	+ 2,41	- 10,03		- 3,02		+ 10,71
19	+ 4,70	- 3,69	+ 0,11	+ 1,23	+ 5,41		+ 7,76
20	+ 2,06	+ 8,77	- 2,46	+ 3,17	- 5,35		+ 6,19
21	+ 9,07	- 0,38	- 0,67	- 5,81			+ 2,41
22	+ 4,08	+ 2,15	- 1,15	- 2,09	- 3,20		- 0,21
23	+ 0,13	+ 1,84	+ 4,90	- 5,96	- 1,84		- 0,93
24	+ 2,18	- 3,89	+ 0,02	+ 2,68	- 1,64		- 1,05
25			+ 1,21	- 2,51	- 0,03	- 1,33	- 2,66
26	+ 6,48	- 2,69	+ 0,67	- 6,21	- 1,68		- 3,70
27	+ 5,43	- 0,20	- 1,26	- 6,49	- 3,52		- 6,04
28		- 4,41	- 1,45		+ 0,78	+ 2,48	- 5,60
29		+ 5,33	- 1,90	- 6,38		- 4,22	- 7,17

moyen par 24 H.	1er jour de réanimation	Poids du malade	calories par 24 h.	Glucides	Lipides	Apport N moyen par 24 H.	calories par Kg	grame d'N par Kg et par 24 h.	calories par gramme d'N
4,68	J 0	72	2 475	+	+	14,56	34,3	0,20	169
2,73	J 0	45	1 542	+	+	11,30	36,4	0,25	133
2,67	J 1	45	1 510	+	+	10,64	33	0,23	142
1,55	J 0	55	1 920	+	+	13,10	34,9	0,23	146
1,24	J 0	57	2 088	+	+	18,44	36,6	0,32	113
0,6	J 0	71	1 750	+	+	13,53	24,3	0,17	139
0,04	J 0	-	1 416	+	+	10,53	-	-	134
0,18	J 0	55	1 768	+	+	11,99	32	0,21	147
0,21	J 0	-	1 724	+	+	12,69	-	-	135
0,66	J 1	68	2 245	+	+	13,33	33	0,19	168
0,74	J 0	61	1 884	+	+	12,53	30,8	0,20	150
1,20	J 0	56	2 244	+	+	13,30	40	0,23	168
1,40	J 1	-	1 430	+	+	11,46	-	-	124
1,79	J 0	67	1 770	+	+	13,36	26,4	0,19	132

TABLEAU IX - (Suite)

Numéro du malade	J 0	J 1	J 2	J 3	J 4	J 5	Pertes ou gains N totaux
30	+ 5,56	- 3,95	- 5,88	- 4,86			- 9,13
31		+ 2,49	- 2,03	- 7,62			- 7,16
32	+ 6,52	- 5,70	- 9,75				- 8,93
33	- 1,44	+ 3,38	- 1,30	- 7,55	- 10,87		- 17,78
34	- 10,56	+ 3,02	- 1,25	- 5,65	- 3,89		- 18,33
35	+ 8,97	- 0,66	- 10,25	- 4,60	- 11,92		- 18,96
36		- 5,62	- 2,24	- 2,82		- 5,11	- 15,79
37	+ 4,08	- 7,40	- 3,14	- 11,48	- 3,68		- 21,62
38	- 11,29	- 8,63	+ 0,19	+ 1,24			- 18,49
39		- 0,92	- 5,83	- 3,82	- 9,52	- 3,64	- 23,73
40	- 5,43	- 4,10	- 6,10	- 7,12	- 4,72		- 27,47
41	- 6,49	- 2,51	+ 3,17	- 13,62	- 24,25		- 43,70
42	- 10,85	- 6,25	- 5,57	- 8,12	- 12,49		- 44,18
43		- 4,64	- 7,17	- 8,87	- 14,47	- 10,68	- 45,83

moyen par 24 H.	1er jour de réanimation	Poids du malade	calories par 24 H.	Glucides	Lipides	Apport N moyen par 24 H.	calories par Kg	gramme d'N par Kg	calories par gramme d'N
2,28	J 0	50	1 670	+	+	13,23	33,4	0,26	126
2,38	J 0	53	1 620	+	+	13,36	30,5	0,25	121
2,97	J 0	65	2 053	+	+	13,61	31,5	0,20	150
3,55	J 1	48	1 956	+	+	10,63	40	0,22	184
3,66	J 1	57	1 784	+	+	9,17	31,2	0,15	194
3,69	J 0	53	1 676	+	+	10,66	31,6	0,20	157
3,94	J 0	49	1 645	+	+	13,10	33,5	0,26	125
4,32	J 0		1 232	+	+	9,94			123
4,62	J 1		1 085	+	+	6,48			167
4,74	J 1	45	1 920	+	+	13,36	42	0,29	143
5,59	J 1		1 776	+	+	10,48			169
8,74	J 1	70	1 620	+	+	5,35	23	0,76	302
8,83	J 2	56	1 505	+	+	6,55	26,8	0,11	228
9,12	J 1	68	1 488	+	+	12,10	21	0,17	122

TABLEAU IX - (suite)

Numéro du malade	J 0	J 1	J 2	J 3	J 4	J 5	Pertes ou gains N totaux
44			- 11,12	- 12,11	- 4,53	- 13,17	- 40,93
45		- 19,41	- 11,71	- 0,6			- 31,72
46	- 2,04	- 3,99	- 22,06	- 8,63	- 2,71		- 53,43
47	+ 4,50	- 14	- 8,36	- 10	- 26,8		- 54,66
48	- 3,90		- 13,91	- 20,88	- 5,20	- 14,79	- 58,68
49	- 3,97	- 14,67	- 13,46	- 14,20	- 15,13		- 61,43
50	- 18,72	- 11,35		- 11,18			- 41,25
51		- 22,76	- 7,06	- 7,39	- 22,50		- 59,71

moyen par 24 H.	Jour de réanimation	Poids du malade	calories par 24 H.	Glucides	Lipides	Apport N moyen par 24 H.	calories par Kg	gramme d'N par Kg	calories par gramme d'N
0,23	J 2	53	2 020	+	+	8,73	38	0,16	240
3,57	J 0		1 603	+	+	7,86			204
0,68	J 0	75	1 472	+	+	11,35	19,6	0,15	129
0,93	J 0	52	2 000	+	+	13,10	38,4	0,25	152
,75	J 1	51	1 475	+	+	9,82	28,8	0,19	150
2,28	J 0	50	1 416	+	+	10,47	28,3	0,20	134
5,75	J 1	42	973	+	+	4,3	23	0,10	226
4,92	J 2	65	1 900	+	+	16,37	29,2	0,25	115

D - COMPARAISON DES RESULTATS DES TROIS GROUPES DE MALADES

Nous étudions maintenant d'une manière comparative les bilans azotés des malades des trois groupes.

A ce sujet une remarque s'impose : nos trois groupes de malades ne sont comparables que difficilement. En effet, les interventions subies par les malades du 1er groupe sont toutes plus légères que celles des malades du 3ème groupe. Il serait donc logique que nous obtenions des catabolismes azotés plus importants chez les malades du 3ème groupe. Or il n'en est rien. L'examen des bilans azotés montre que les malades du 1er groupe, dont l'intervention est moins grave, ont un catabolisme azoté beaucoup plus élevé : - 11,27 grammes par 24 heures en moyenne. Par contre les malades du 3ème groupe, subissant des opérations beaucoup plus importantes, présentent un catabolisme azoté moindre : - 4,34 grammes par 24 heures en moyenne.

L'intérêt d'une alimentation parentérale azotée et calorique prend ici toute sa valeur.

Dans la première partie nous avons étudié l'amélioration des bilans azotés des 2è et 3è groupes par rapport au groupe témoin réanimé par les seules solutions glucidiques.

Au deuxième paragraphe un tableau donne les pourcentages de malades correspondant à chaque bilan azoté moyen quotidien.

Dans la troisième partie une triple échelle illustre les résultats.

I - COMPARAISON DES BILANS AZOTES MOYENS PAR 24 HEURES

BILAN AZOTE MOYEN QUOTIDIEN		
1er GROUPE	2ème GROUPE	3ème GROUPE
- 11,27 grammes	- 7,69 grammes	- 4,34 grammes

a) - Comparons le bilan azoté du 2ème groupe avec celui du 1er groupe. Les malades du 2ème groupe ont une épargne azotée par 24 heures de :

11,27 g - 7,96 g = 2,31 grammes d'azote par 24 heures

par rapport aux malades du 1er groupe, soit en pourcentage d'azote :

$$\frac{2,31 \times 100}{11,27} = \underline{20,4\ \%}$$

Donc si on donne aux malades de l'azote sous forme de solutions d'acides aminés synthétiques on leur évite une perte d'azote de 20,4 %.
Ce résultat n'est donc pas négligeable.

b) - Comparons maintenant les bilans azotés des malades du 3ème groupe et ceux des malades du 2ème groupe.

Les malades du 3ème groupe ont une épargne azotée par 24 heures de :

7,96 g - 4,34 g = 3,62 grammes d'azote par 24 heures

par rapport aux malades du 2ème groupe, soit en pourcentage d'azote :

$$\frac{3,62 \times 100}{7,96} = \underline{45,47\ \%}$$

Si, à l'azote on ajoute des calories sous forme lipidique, on évite aux malades une perte azotée de 45,47 %. Ce résultat est déjà très intéressant.

c) - L'amélioration est encore plus nette si la comparaison se fait entre les bilans des malades du 3ème groupe et ceux des malades du 1er groupe. Les malades du 3ème groupe ont une épargne azotée par 24 heures de :

11,27 g - 4,34 g = 6,93 grammes d'azote par 24 heures

par rapport aux malades du 1er groupe, soit en pourcentage :

$$\frac{6,93 \times 100}{11,27} = \underline{61,49\ \%}$$

Entre un malade réanimé uniquement par les glucides et un malade qui reçoit une alimentation parentérale riche en azote et en calories, il existe une différence importante dans les pertes azotées. On évite au malade de perdre 61,49 % de son azote. Ce mode d'alimentation parentérale constitue donc une épargne azotée considérable.

II - BILANS AZOTES COMPARES - POURCENTAGE DES MALADES

TABLEAU X

Bilan N moyen grammes/24 H.	1er GROUPE : 7		2ème GROUPE : 8		3ème GROUPE : 36	
	Nombre de malades	Pourcentage	Nombre de malades	Pourcentage	Nombre de malades	Pourcentage
ositifs	0	0	0	0	6	16,6 %
ntre 0 et - 1	0	0	0	0	5	13,88 %
ntre - 1 et - 2	0	0	0	0	3	8,33 %
ntre - 2 et - 3	0	0	0	0	3	8,33 %
ntre - 3 et - 4	0	0	1	12,5 %	4	11,11 %
ntre - 4 et - 5	0	0	2	25 %	3	8,33 %
ntre - 5 et - 6	0	0	0	0	1	2,77 %
ntre - 6 et - 7	0	0	0	0	0	0
ntre - 7 et - 8	1	14,28 %	2	25 %	0	0
ntre - 8 et - 9	1	14,28 %	0	0	2	5,55 %
tre - 9 et - 10	0	0	0	0	1	2,77 %
ntre - 10 et - 11	1	14,28 %	1	12,5 %	4	11,11 %
ntre - 11 et - 12	1	14,28 %	0	0	1	2,77 %
ntre - 12 et - 13	2	28,56 %	1	12,5 %	1	2,77 %
ntre - 13 et - 14	0	0	1	12,5 %	1	2,77 %
ntre - 14 et - 15	0	0	0	0	1	2,77 %
ntre - 15 et - 16	1	14,28 %	0	0	0	0

Ce tableau met en évidence les faits suivants :

1) - Seuls les malades du 3ème groupe recevant calories et azote peuvent avoir un bilan azoté positif.
16,6 % de ces malades ont un gain d'azote de + 0,6 à + 4,68 grammes d'azote par 24 heures.
Aucun des malades recevant des glucides (1er groupe) ou recevant un apport azoté (2ème groupe) ne peut présenter un bilan azoté supérieur à 0.

2) - Les bilans azotés faiblement négatifs entre - 0,04 et - 2,97 grammes d'azote par jour ne sont retrouvés que chez des malades du 3ème groupe.
30,54 % de ces malades ont un bilan azoté faiblement négatif.
Les malades du 1et et du 2ème groupe ont tous des pertes azotées beaucoup plus importantes.

3) - 22,21 % des malades du 3ème groupe perdent entre - 3 et - 6 grammes d'azote par jour.
37,5 % des malades du 2ème groupe ont un bilan azoté négatif compris entre - 3 et - 6 grammes d'azote par jour
Les malades du 1er groupe perdent tous d'avantage d'azote.

4) - Un pourcentage plus ou moins élevé de malades des trois groupes perdent entre
- 7 et - 16 grammes d'azote par 24 heures

- 1er groupe : 100 %
- 2ème groupe : 62,5 %
- 3ème groupe : 30,5 %

TABLEAU XI

Bilan azoté moyen grammes par 24 heures	1er GROUPE	2ème GROUPE	3ème GROUPE
Positif	0 %	0 %	16,6 %
Entre 0 et - 6	0 %	37,5 %	52,75 %
Entre - 6 et - 11	48,84 %	37,5 %	19,42 %
Entre - 11 e t - 16	57,12 %	25 %	11,08 %

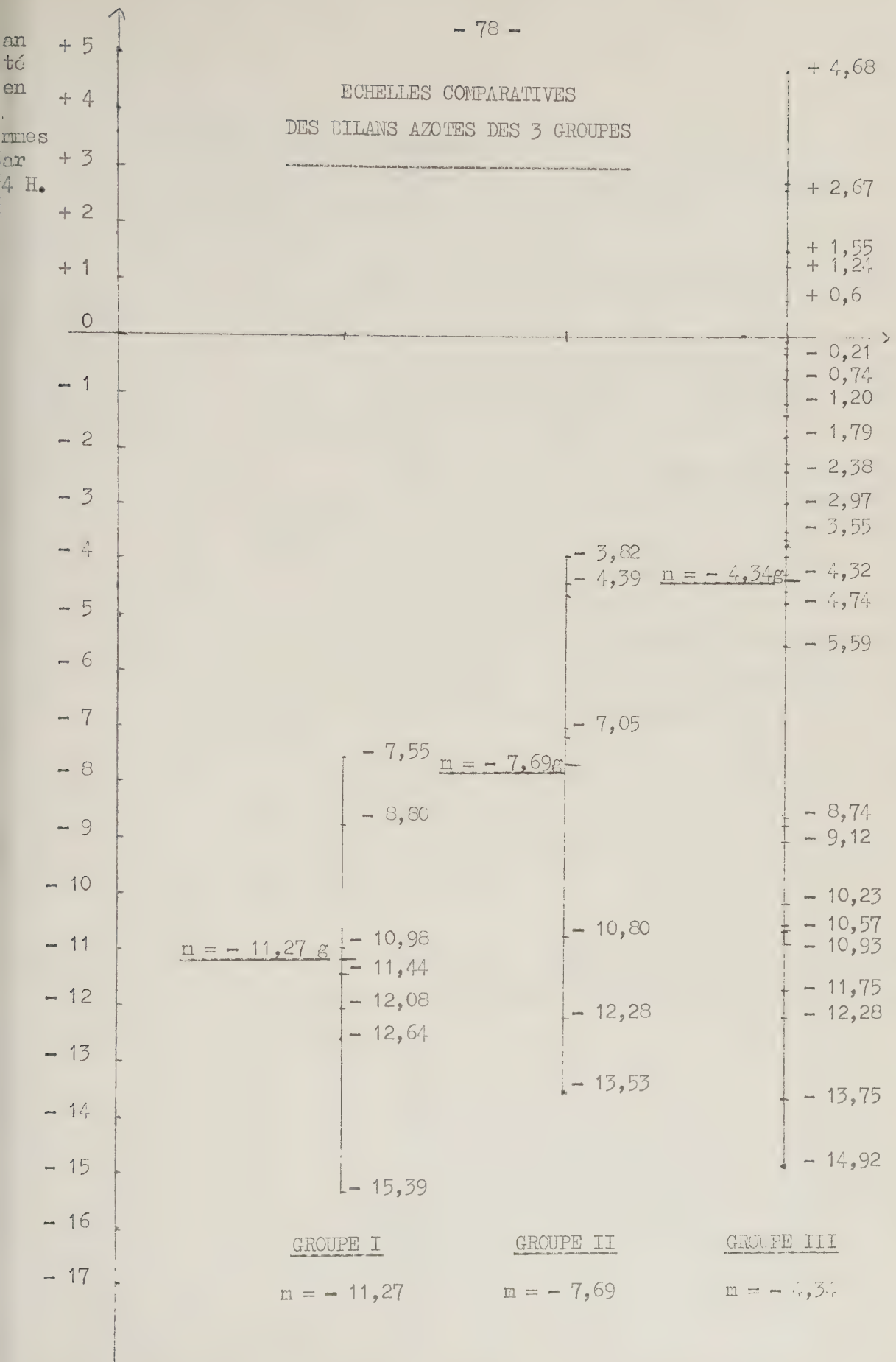
TABLEAU XII

Bilan azoté moyen grammes par 24 heures	1er GROUPE	2ème GROUPE	3ème GROUPE
Supérieur à - 6	0 %	37,5 %	69,5 %
Entre - 6 et - 16	100 %	62,5 %	30,50 %

an
té
en
rmes
ar
4 H.

ECHELLES COMPARATIVES

DES BILANS AZOTES DES 3 GROUPES



E - DISCUSSION DE CES RESULTATS

L'étude des bilans azotés et des apports reçus permet d'aboutir aux constatations suivantes :

1) - Pour obtenir les résultats les meilleurs il faut donner au malade :

- a) un apport adéquat de calories

Les malades qui ont bénéficié d'un apport calorique important ont des bilans azotés satisfaisants.

Prenons comme exemple le malade N° 16 : c'est un homme de 48 ans qui pèse 72 Kg et qui a subi une gastrectomie de type Finsterer. Il reçoit :

- 2 475 calories par 24 heures

soit 34,3 calories par Kg

- bilan azoté = + 4,68 grammes d'azote par 24 heures
- apport azoté = 14,56 grammes d'azote par 24 heures
- soit 170 calories par gramme d'azote apporté en 24 heures.

Certains auteurs estiment que l'idéal serait d'apporter 200 calories par gramme d'azote.

Les données de ce malade sont donc assez proches de cette proportion idéale.

Autre exemple : malade N° 19 : il s'agit d'un homme de 49 ans dont le poids est 55 Kg qui a subi une spléno-pancréatectomie caudale. Il reçoit :

- 1 920 calories par jour

soit 34,9 calories par Kg

- son bilan azoté = + 1,55 gramme d'azote par 24 heures
- apport azoté = 13,10 grammes en 24 heures
- soit environ 150 calories par gramme d'azote par 24 heures.

- b) un apport suffisant d'azote

Il semble qu'il soit nécessaire de donner 0,20 gramme d'azote par Kg et par 24 heures.

Les apports minimes d'azote, même accompagnés d'un bon apport calorique ne permettent pas d'obtenir un bilan azoté favorable.

Prenons comme exemple le malade N° 42 : c'est un homme de 74 ans qui pèse 56 Kg et qui a été opéré d'une cholécystectomie. Il reçoit :

- 1 505 calories par jour

soit 27 calories environ par Kg

- apport azoté = 6,55 grammes d'azote par jour

soit 0,11 gramme d'azote par 24 heures par Kg

- soit 228 calories par gramme d'azote.

- Son bilan azoté est négatif = - 8,83 grammes d'azote par 24 heures.

Par cet exemple nous voyons qu'il ne suffit pas d'apporter des calories : ce malade a reçu 228 calories par gramme d'azote. Ce chiffre dépasse le chiffre idéal de 200 calories. Il faut encore que le malade reçoive une quantité d'azote suffisante : les 6,55 grammes de ce malade sont insuffisants. Il faut donc un rapport harmonieux entre l'apport calorique et l'apport azoté.

Le deuxième exemple ressemble au précédent. Il s'agit du malade N° 50 : c'est un homme de 40 ans qui pèse 42 Kg. Il a subi une triple dérivation : gastrique, biliaire, pancréatique pour kyste du pancréas. Il reçoit :

- 973 calories par 24 heures

soit 23 calories par Kg

- apport azoté = 4,3 grammes par 24 heures

soit 226 calories par gramme d'azote

- bilan azoté négatif = - 13,75 grammes d'azote par jour.

L'apport azoté de ce malade est très insuffisant.

2) - La date de début de l'alimentation parentérale calorique et protidique a une influence très nette sur les bilans azotés.

Plus la réanimation est commencée tôt, meilleurs sont les résultats.

Il serait excellent que le malade soit préparé un ou deux jours avant l'intervention en recevant une alimentation parentérale azotée et calorique.

La malade N° 18 a reçu une préparation la veille de l'intervention J - 1 (colectomie totale). Elle a un bilan azoté positif à + 2,67 grammes d'azote par jour.

Si cette technique est impossible à réaliser, il faut commencer au minimum l'alimentation parentérale le jour même de l'opération (J 0).

Plus la réanimation est commencée tardivement, moins elle est satisfaisante. Les malades réanimés au 2ème jour ont des bilans azotés négatifs malgrè un apport calorique et azoté convenable.

Le malade N° 44 est un homme de 23 ans, de 53 Kg. Il est opéré d'une splénectomie, d'une pancréatectomie caudale et d'une colectomie partielle. Il reçoit :

- 2 020 calories par 24 heures

soit 38 calories par Kg

- 8,73 grammes d'azote par jour

soit 240 calories par gramme d'azote par 24 heures

- son alimentation parentérale intense est commencée au 2ème jour
- Il perd - 10,23 grammes d'azote par jour.

Le malade N° 51 est un homme de 38 ans qui pèse 65 Kg. Il souffre d'une occlusion sur bride. Il reçoit :

- 1 900 calories par 24 heures

soit 30 calories par Kg

- un apport azoté de 16,37 grammes par 24 heures

soit 0,25 gramme d'azote par Kg

- son alimentation calorique et azotée commence au 2ème jour (J 2)
- son catabolisme azoté est important : - 14,92 grammes d'azote.

Pour avoir des chances d'obtenir des bilans azotés corrects, il faut commencer très tôt à apporter au malade calories et azote.

3) - Il est des malades qui reçoivent un apport azoté et calorique convenable et qui ont cependant un bilan azoté négatif.

En général ce sont des sujets surpris en pleine santé par l'agression chirurgicale et dont le catabolisme azoté est très difficile à réduire.

Par exemple le malade N° 46 : c'est un homme de 58 ans dont le poids est de 75 Kg, opéré d'une gastrectomie pour perforation d'ulcère gastrique. Il reçoit :

- 1 500 calories environ

soit 20 calories par Kg

- 11,35 grammes d'azote

soit 0,15 gramme d'azote par Kg

- 129 calories par gramme d'azote.
- Sa réanimation a débuté le jour même de l'intervention.
- Ses pertes azotées sont de - 10,68 grammes d'azote par 24 heures.

Cette constatation est en accord avec les remarques de SETBON (25).

4) - L'apport calorique et protidique pose le problème du volume liquidien nécessaire : des solutions concentrées sont donc indispensables. Apparaît alors un problème veineux majeur : la tolérance de la paroi veineuse n'est pas toujours parfaite.

Il faut néanmoins remarquer que les solutions d'acides aminés utilisées ne provoquent pas d'avantage d'altération veineuse que des solutions glucidiques à 10 pour 100 enrichies de médicaments que l'état du malade rend indispensables.

5) - Aucun de nos malades du groupe III recevant un apport azoté n'a présenté une élévation alarmante de son azotémie.

Parmi les dosages sanguins, l'étude des protides circulants ne reflète pas l'état de nutrition du malade. Notre expérimentation n'a donc pas fait état de la protidémie de nos opérés.

F - ETUDE STATISTIQUE DES RESULTATS DES 1er et 3ème GROUPES

Pour qu'un mode d'alimentation parentérale soit valable il ne suffit pas que les résultats en paraissent excellents.

Il faut qu'une étude statistique en soit faite et que la différence entre les résultats soit significative.

L'étude statistique est faite, dans ce travail, sur les résultats des bilans azotés des groupes 1 et 3.

1) - Tableau XIV - GROUPE 1 - non traité

Sur ce tableau sont notés :

- les bilans azotés journaliers de chaque malade à partir de J 0
- le total des bilans azotés de tous les malades jour par jour
- la moyenne des bilans azotés pour l'ensemble des malades pour un même jour
- l'intervalle de confiance est calculé pour chaque jour.

CALCUL DE L'INTERVALLE DE CONFIANCE (60)

Il faut appliquer une loi de type STUDENT (qui pour n suffisamment grand conduit à une loi de GAUSS). La valeur de n étant inférieure à 30, c'est la loi de STUDENT qui donne les résultats les plus corrects (111).

L'observation d'une moyenne m sur un petit échantillon de n cas permet d'assigner à la moyenne inconnue μ l'intervalle de confiance à 5 % :

$$\mu \pm \frac{ts}{\sqrt{n}}$$

- s est l'écart type estimé sur l'échantillon, et t la valeur donnée par la table de t pour le nombre de degrés de liberté (d.d.l.) n - 1 et le risque 5 % (sécurité = 95 %).

Prenons comme exemple le calcul de l'intervalle de confiance de Jour J 3 (groupe I)

a) - on fait la somme T 1 des bilans azotés journaliers au jour J 3

T 1 = - 73,43

n = 6 malades

m = - 12,63

b) - on additionne tous les carrés des bilans azotés de ce jour on obtient T 2

$T\,2 = 911,5757$

c) - S est l'estimation de l'écart-type. Il est donné par la formule

$$S\,2 = \frac{1}{n-1}\left(T\,2 - \frac{T1^2}{n}\right)$$

$$\text{soit } S2 = \frac{1}{5}\left(911,5757 - \frac{5391,9649}{5}\right)$$

$$\text{soit } S\,2 = \frac{1}{5}\left(911,5757 - 898,6608\right) = 2,5829$$

$$\frac{S\,2}{n} = \frac{2,5829}{6} = 0,4304$$

$$\frac{s}{\sqrt{n}} = \pm\ 0,656$$

d) - pour le degré de liberté $n - 1 = 5$, pour une sécurité de 95 % (risque de 5 %) $t = 2,571$

e) - L'intervalle de confiance est donné par la formule

$$n \pm t \times \frac{S}{\sqrt{n}} = n \pm 2,571 \times 0,656 = n \pm 1,68$$

L'intervalle de confiance va de

$- 12,25 + 1,68 = - 10,55$

à $- 12,25 - 1,68 = - 13,91$

TABLEAU XIV

GROUPE I

Malade	J 0	J 1	J 2	J 3	J 4	J 5
N° 1	- 8,97	- 4,46	- 9,69		- 7,11	
N° 2		- 6,32	- 6,28	- 13,80		
N° 3	- 7,20	- 15,01	- 9,35	- 12,37		
N° 4		- 13,86	- 13,01	- 11,24	- 8,08	- 4,03
N° 5		- 7,58	- 13,96	- 14,06	- 13,86	- 10,93
N° 6		- 16,06	- 8,29	- 9,76	- 16,44	
N° 7	- 11,24	- 18,03	- 13,43	- 12,20	- 22,09	
TOTAL	- 27,41	- 81,32	- 74,01	- 73,43	- 67,58	- 14,96
n	3	7	7	6	5	2
m	- 9,14	- 11,61	- 10,57	- 12,23	- 13,51	- 7,48
$x \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\pm$ 5,03	$\pm$ 4,96	$\pm$ 2,71	$\pm$ 1,68	$\pm$ 7,33	
Intervalle de confiance	de - 4,11 à - 14,17	de - 6,65 à - 16,57	de - 7,86 à - 19,28	de - 10,55 à - 13,91		

L'intervalle de confiance ne peut pas être calculé pour J 4 et J 5, n est trop petit.

- Sur le tableau N° 18 on représente graphiquement la courbe des moyennes des bilans azotés journaliers.

- L'intervalle de confiance (sécurité 95 %) est représenté par des traits verticaux dont les valeurs sont portées symétriquement de part et d'autre de la valeur moyenne.

2) - Tableau XV - GROUPE III - traité

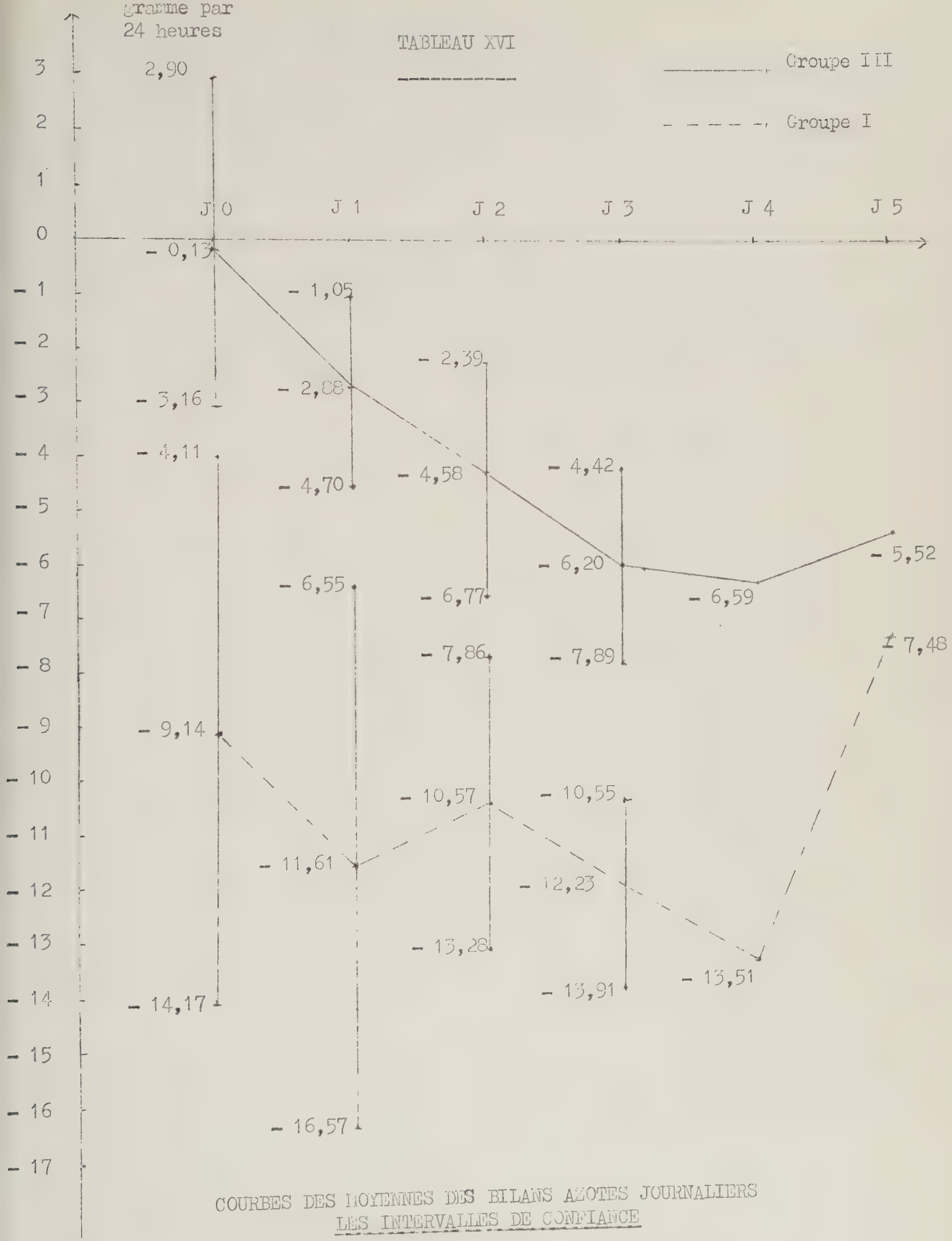
Le même travail de calcul d'intervalle de confiance a été fait pour le groupe III sujets traités (36 malades).

TABLEAU XV

Malade	J 0	J 1	J 2	J 3	J 4	J 5
N° 16	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
N° 51	"	"	"	"	"	"
TOTAL	- 3,46	- 92,19	- 156	- 210,99	- 171,48	- 55,29
n	25	32	34	34	26	10
m	- 0,13	- 2,88	- 4,58	- 6,20	- 6,59	- 5,52
$t \times \frac{s}{\sqrt{n}}$	± 3,03	± 1,82	± 2,19	± 1,78		
Intervalle de confiance	de - 3,16 à + 2,90	de - 1,06 à - 4,70	de - 2,39 à - 6,77	de - 4,42 à - 7,89		

GROUPE III

TABLEAU XVI



COURBES DES MOYENNES DES BILANS AZOTES JOURNALIERS
LES INTERVALLES DE CONFIANCE

3) - Tableau des courbes XVI

En abcisse sont portés les jours ; en ordonnées sont portées les moyennes des bilans azotés en gramme d'azote perdu ou gagné par jour.

Les courbes et les intervalles de confiance du groupe I et du groupe III sont espacés, on peut estimer que la différence est significative.

4) - Tableaux XVII et XVIII - GROUPE I et III

Nous y trouvons le bilan azoté journalier cumulé de chaque malade. Lorsque nous ne possédons pas le bilan azoté d'un malade un jour particulier, nous éliminons les bilans azotés suivants.

TABLEAU XVII - GROUPE I - Bilan azoté cumulé

Malade	J 1	J 1 + J 2	J1 + J2 + J3	J1 + J2 + J3 + J4	J1 + J2 + J3 + J4 + J5
N° 2	- 6,32	- 13,60	- 27,40		
N° 3	- 15,01	- 24,36	- 36,73		
N° 4	- 13,86	- 26,87	- 38,11	- 46,19	- 50,22
N° 5	- 7,58	- 21,54	- 35,60	- 49,46	- 60,39
N° 6	- 16,06	- 24,35	- 34,11	- 50,55	
N° 7	- 18,03	- 31,46	- 43,66	- 65,75	
TOTAL	- 76,86	- 142,18	- 215,61	- 211,95	- 110,61
n	6	6	6	4	2
n	- 12,47	- 23,69	- 52,98	- 55,30	
Intervalle de confiance	$\pm$ 6,04 de $\pm$ 6,43 à - 18,51	$\pm$ 6,29 de $\pm$ 17,40 à - 29,98	$\pm$ 5,57 de $\pm$ 30,26 à - 41,50	$\pm$ 13,04 de $\pm$ 39,94 à - 62,02	

TABLEAU XVIII - GROUPE III - Bilan azoté journalier cumulé

Malade	J 1	J 1 + J 2	J1 + J2 + J3	J1 + J2 + J3 + J4	J1 + J2 + J3 + J4 + J5
N° 17	+ 0,32	+ 5,80	+ 7,89	+ 8,47	
N° 18	+ 2,41	+ 2,44	- 0,58		
N° 19	- 3,69	- 3,58	- 2,35	+ 3,06	
N° 20	+ 8,77	+ 6,31	+ 9,48	+ 4,13	
N° 21	- 0,38	- 1,05	- 6,85		
N° 22	+ 2,15	+ 1	- 1,09	- 4,29	
N° 23	+ 1,84	+ 6,74	+ 0,78	+ 1,06	
N° 24	- 3,89	- 3,87	- 1,19	- 2,83	
N° 26	- 2,96	- 2,29	- 8,50	- 10,18	
N° 27	- 0,20	- 1,46	- 7,95	- 11,47	
N° 29	+ 5,33	+ 3,43	- 2,95		
N° 30	- 3,95	- 9,83	- 14,69		
N° 31	+ 2,49	+ 0,46	- 7,16		
N° 33	+ 3,38	+ 2,08	- 5,47	- 16,34	
N° 34	+ 3,02	+ 1,77	- 3,88	- 7,77	
N° 35	- 0,66	- 10,91	- 15,51	- 26,43	
N° 37	- 7,40	- 10,54	- 22,02	- 25,70	
N° 39	- 0,92	- 6,75	- 10,57	- 20,49	- 24,13
N° 40	- 4,10	- 10,20	- 17,32	- 22,04	

TABLEAU XIX - Groupe traité

Malade	J 1	J 1 + J 2	J1 + J2 + J3	J1 + J2 + J3 + J4	J1 + J2 + J3 + J4 + J5
N° 41	- 2,51	+ 0,66	- 12,96	- 37,21	
N° 42	- 6,25	- 11,82	- 19,84		
N° 43	- 4,64	- 11,81	- 20,48	- 34,95	- 45,63
N° 46	- 3,99	- 30,05	- 38,68	- 41,39	
N° 47	- 14	- 22,36	- 32,36	- 59,14	
N° 49	- 14,67	- 28,13	- 42,33	- 57,46	
N° 51	- 22,76	- 34,82	- 42,21	- 64,71	
TOTAL	- 66,46	- 168,76	- 319,89	- 425,68	- 69,76
n	26	26	26	20	2
moyenne	- 2,55	- 6,49	- 12,30	- 21,28	- 34,88
$t \times \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\pm$ 2,67	$\pm$ 5,12	$\pm$ 5,68	$\pm$ 10,26	
Intervalle de confiance	de + 0,12 à - 4,73	de - 1,37 à - 11,61	de - 6,62 à - 17,98	de - 11,02 à - 31,54	

5) - Courbes XX

En ordonnée sont portés les bilans d'azote en gramme par 24 heures. En abcisse les jours post-opératoires.

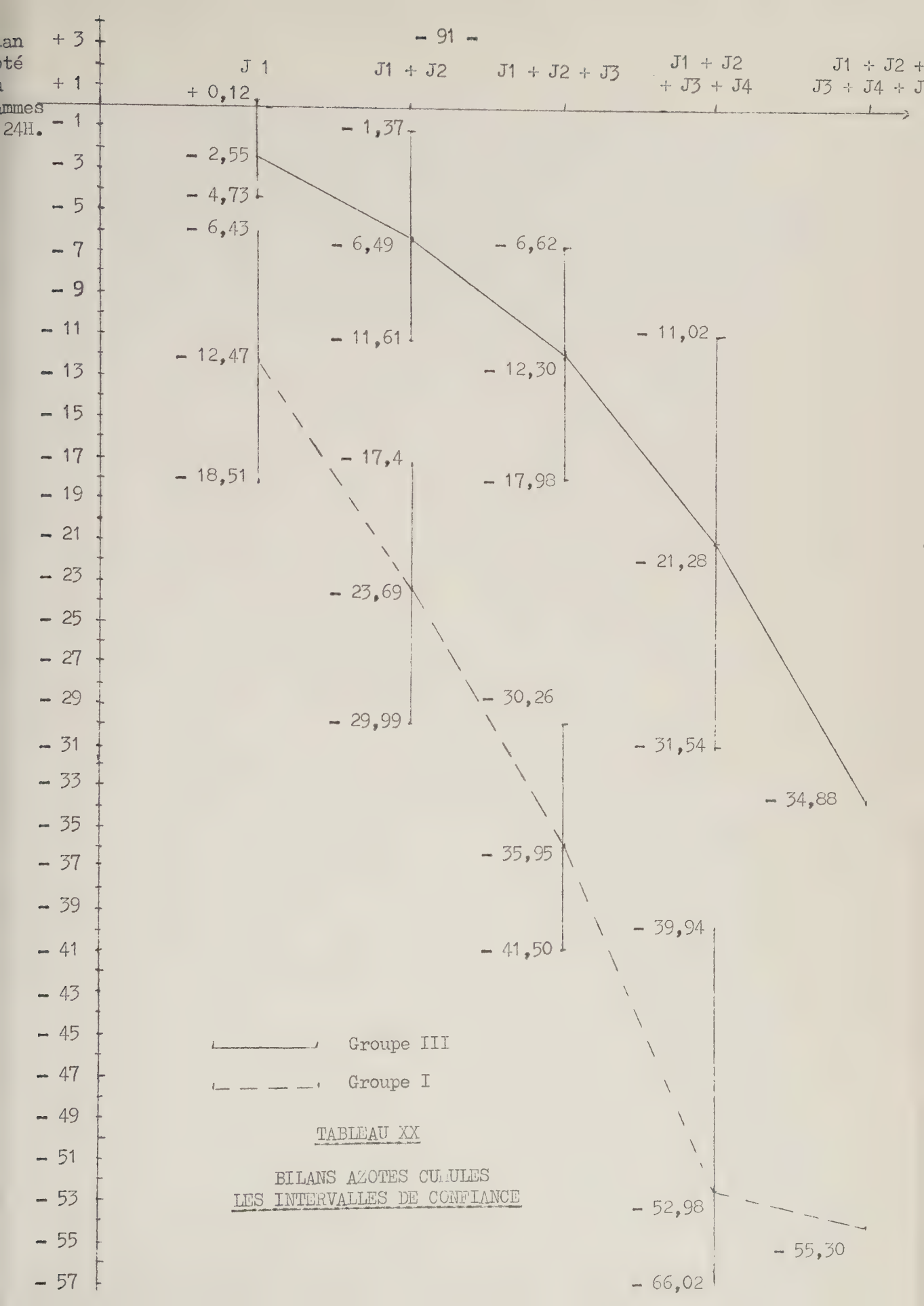


TABLEAU XX

BILANS AZOTES CUMULES
LES INTERVALLES DE CONFIANCE

Sur cette représentation graphique des bilans azotés journaliers cumulés et de leur intervalle de confiance, nous constatons que les courbes et les intervalles de confiance des bilans azotés cumulés du groupe témoin I et du groupe traité III, sont très espacés ; nous pouvons estimer que la différence entre les deux modes d'alimentation parentérale est significative.

CHAPITRE V

CONCLUSIONS

Nous nous sommes proposé dans ce travail d'étudier s'il est possible de compenser le déséquilibre du métabolisme azoté post-opératoire.

Nos malades ont été répartis en trois groupes et nous avons comparé leurs bilans azotés quotidiens.

LE GROUPE I - témoin

- Son alimentation parentérale n'est constituée que de solutions glucidiques
- il ne reçoit aucun apport azoté ni lipidique
- l'apport calorique est faible.

Les bilans azotés de tous ces malades sont très négatifs : 100 pour 100 ont des pertes azotées supérieures à - 6 grammes d'azote par jour.

La perte quotidienne moyenne varie entre

- 7,55 g et - 15,39 grammes d'azote par jour, soit, pour l'ensemble des malades du groupe I une perte azotée moyenne quotidienne de

- 11,27 grammes d'azote.

LE GROUPE II

- Son alimentation parentérale comporte des glucides
- il bénéficie d'un apport azoté de 5,30 g à 13,26 g d'azote par 24 heures, soit 0,06 à 0,21 g d'azote par Kg et par 24 heures
- l'apport calorique est de 820 à 1 190 calories par jour soit un apport de 10,6 à 18,8 calories par Kg de poids corporel et par 24 heures.

Les bilans azotés quotidiens sont nettement moins négatifs que ceux des malades du groupe I.

- 37,5 % des malades ont des pertes azotées inférieures à - 6 grammes d'azote par jour
- 62,5 % des malades ont des pertes azotées supérieures à - 6 grammes d'azote par jour.

La perte quotidienne moyenne d'azote varie entre
- 3,82 g et - 12,28 grammes d'azote
soit, pour l'ensemble des 8 malades du groupe II une perte azotée moyenne quotidienne de
- 7,96 grammes d'azote.

Il y a donc, entre le groupe II et le groupe I une épargne azotée de 20,40 %.

LE GROUPE III

- Son alimentation parentérale est caractérisée par :
  - un apport azoté de 13 grammes d'azote le plus souvent par 24 heures soit en moyenne 0,23 gramme d'azote par Kg et par jour
  - un apport calorique réalisé par des glucides et des émulsions lipidiques (500 ml ou 250 ml soit 1 000 calories ou 500 calories lipidiques).

L'apport énergétique est donc beaucoup plus important que pour les deux groupes précédents : il varie entre 1 000 et 2 500 calories par 24 heures. Ceci représente un apport calorique qui se situe aux environs de 30 calories par Kg de poids corporel et par jour.

Les bilans azotés sont très nettement améliorés par rapport aux groupes I et II.

- 16,6 % des malades du groupe III ont un bilan azoté positif de
  + 0,6 à + 4,68 grammes d'azote par 24 heures

alors qu'aucun bilan positif n'est retrouvé chez les malades des groupes I et II.

- 30,54 % des malades du groupe III ont un bilan azoté faiblement négatif
  - 0,04 g à - 2,97 grammes d'azote par 24 heures

alors que les groupes I et II présentent des pertes azotées beaucoup plus importantes.

- 22,21 % seulement des malades du groupe III perdent de

- 3 à - 6 grammes d'azote par jour

alors que 37,5 % des malades du groupe II ont un bilan azoté négatif compris entre

- 3 et - 6 grammes d'azote par jour

et qu'aucun malade du groupe I n'a des pertes azotées aussi faibles.

100 % des malades du groupe I
62,5 % des malades du groupe II
30,5 % des malades du groupe III
ont un bilan azoté négatif entre
- 7 et - 16 grammes d'azote par 24 heures.

Pour l'ensemble des malades du groupe III il existe une perte azotée moyenne quotidienne de

- 4,34 grammes d'azote par 24 heures.

Entre le groupe II et le groupe il y adonc une épargne azotée de
45,47 %
Entre le groupe III et le groupe I il y a une épargne azotée de
61,49 %

L'étude statistique des bilans azotés des groupes I et III a permis de représenter graphiquement l'évolution moyenne de chaque groupe.

Nous avons calculé la moyenne journalière des bilans azotés de tous les malades au même jour et l'intervalle de confiance sur ces moyennes.

Les courbes des moyennes journalières et les intervalles de confiance ne se recouvrent pas.

La différence peut être considérée comme significative.

(Tableaux 14,15 et 16).

Le même travail a été fait sur le bilan azoté journalier cumulé de chaque malade des groupes III et I.

Nous avons calculé comme précédemment, la moyenne cumulée, l'intervalle de confiance sur ces moyennes.

Les courbes et les intervalles de confiance ne se recouvrent pas.

La différence peut être considérée comme significative (Tableaux 17,18 et 19).

Il semble donc qu'il soit possible de positiver le bilan azoté post-opératoire, ou du moins de diminuer de manière très appréciable les pertes azotées.

Pour cela il est nécessaire :

- d'apporter des acides aminés sous forme de solutions immédiatement utilisables
- d'apporter des calories sous forme glucidique et lipidique : 30 calories par Kg de poids corporel et par 24 heures
- de commencer l'alimentation azotée et calorique très précocément : le jour même de l'intervention au minimum, avant si possible.

Cette thérapeutique semble parfaitement justifiée : le malade tire un bénéfice certain de ce mode d'alimentation du triple point de vue de la cicatrisation, de la réparation de l'anémie et de la conservation des masses des parenchymes nobles et des muscles.

Doit-on pour autant soumettre tous les malades à cette alimentation parentérale post-opératoire azotée et calorique intensive ?

Nous ne le pensons pas pour trois raisons :

- un adulte en bon état peut faire les frais d'une perte azotée relativement importante sans que la cicatrisation et la reprise anabolique soient perturbées. Nous assurons quotidiennement des suites opératoires satisfaisantes avec des apports strictement glucidiques pendant les trois premiers jours post-opératoires.

- la tolérance veineuse des solutés protido-glucidiques concentrée n'est pas parfaite : l'osmolarité des solutions est élevée. L'adjonction des électrolytes et des médicaments indispensables aux soins post-opératoires aggrave la situation.

- le prix de revient d'une telle alimentation, sans la faire écarter si elle est nécessaire à la bonne évolution des suites opératoires, doit inciter à l'éviter quand elle ne s'impose pas.

A vrai dire, il faut cependant reconnaître qu'en milieu hospitalier cette réanimation s'impose très souvent. En effet, nous avons parmi nos malades un contingent très important de sujets dont l'état précaire exige une réanimation parentérale très intense. Ce sont les " mauvais risques " :

- Un grand nombre de malades arrive en milieu hospitalier dans un état de dénutrition pitoyable pour des raisons diverses : leur état pathologique souvent, la misère sociale parfois.

- Certains malades sont des choqués chroniques : par exemple les porteurs de cancer de l'oesophage ou de l'estomac. Leur résistance est très diminuée avec atteinte, entre autres, du capital protéique de leur organisme.

Non seulement ces malades, dénutris, choqués chroniques, anorexiques bénéficient d'une manière certaine de l'alimentation calorique et azotée post-opératoire, mais encore il est certainement bénéfique, si l'intervention ne présente pas un caractère d'urgence, de commencer à compenser les carences qu'ils présentent par une alimentation parentérale énergétique riche en azote quelques jours avant l'opération.

- Les anémies chroniques bénéficient eux-aussi d'un apport azoté. Ils en ont grand besoin pour réparer leur masse sanguine et faire face au travail tissulaire de la cicatrisation.

- Les vieillards possédent un appareil digestif frappé par la sénescence. L'assimilation des aliments est diminuée par la disparition des dents et par des mauvaises habitudes alimentaires. Le manque d'argent n'y est pas étranger.

Leurs métabolismes sont perturbés par diminution des secrétions digestives et des enzymes.

La muqueuse gastrique est atrophiée ce qui explique l'anémie par déficit en fer. La carence vitaminique entraine une carence nutritionnelle certaine.

Pour toutes ces raisons le vieillard subit une intervention dans un état de moindre résistance. Une alimentation calorique et azotée l'aide à mieux supporter l'agression chirurgicale et lui permet d'avoir de meilleures suites opératoires.

- Les opérés digestifs justiciables d'une alimentation parentérale exclusive prolongée plus de 5 jours, sont les premiers bénéficiaires d'une alimentation calorique et azotée intense.

Donc, sans être systématique, il apparaît que l'alimentation azotée et calorique post-opératoire immédiate doit s'appliquer à un grand nombre de malades : ceux chez qui toute aggravation du déficit protidique est redoutable. Nous pensons que cette attitude thérapeutique constitue un progrès certain par rapport à l'alimentation post-opératoire classique.

Vu, le Président de Thèse

Professeur VOURC'H

Vu, le Doyen de la

Faculté de Paris-Ouest

Professeur GROSSIORD

Vu et Permis d'imprimer

le Recteur de l'Académie de PARIS

G. MALLET

BIBLIOGRAPHIE

A - INTRODUCTION

1. - BAUMANN Jean

Réactions métaboliques et neuro-endocriniennes post-opératoires et post-traumatiques.

- Encyclopédie médico-chirurgicale. Anesthésie. Fasc. 36 845 C 10.11.1960

2. - TREMOLIERES Jean

Alimentation parentérale.

- Encyclopédie médico-chirurgicale. Anesthésie. 36 605 A 10. 1961

3. - ALBERT - HONORE - HANQUET

Le métabolisme de l'opéré.

- 8ème Congrès de l'Union thérapeutique internationale Bruxelles Sept. 1963

4. - CHARRON - SCHOEVAERDTS

Modifications métaboliques chez un opéré.

- Union médicale du Canada 1967 - 96 p. 557 - 552

5. - HANS MARTIN BECKER (Munich)

Solutions d'acides aminés en chirurgie.

- Der Chirurg 1965 - 36 p. 53 - 54 - 55

6. - NESTORINA AZZINI

Importance du problème alimentaire pour les opérés.

- Minerva Médica 1968 - 59 - 3 - 2 816 - 2 819

7. - DENDRICK - LEHR - SENIOR - RHOADS

Surveillance nutritionnelle de l'opéré.

- Med. Clin. North. America. 1964 - 48 - N° 5 - 1 243 - 69

8. - CAHIERS MEDICAUX LYONNAIS

Le nutrition parentérale en chirurgie digestive.

- Mars 1969 - Vol 45 - 8 - p. 827 - 844

9. - VOURC'H M.G

Les protides en anesthésie.

- Anesth-Analg. Avril,Mai,Juin 1961 - 18 - N° 2 p. 256 - 337

10. - JOHNSTON I.D.A, MARINO J.D et STEVENS J.Z

L'action de l'alimentation intra-veineuse sur l'équilibre de l'azote, du sodium et du potassium après intervention.

- Brit. J. Surg. Oct. 1966 - 53 - N° 10 p. 885 - 889

11. - SCHETTLER et SCHWARTZKOPFF

Bases cliniques de l'alimentation parentérale.

- Melsungen Medizinisch - Pharmazentisch - Mittei lungen 1962

12. - BECQ et BERTAUX

Le bilan d'azote.

- Revue française de Gérontologie Oct. 1965 - Tome XI N° 5

13. - HAIMBURGER - RICHET - CROSNIER

Technique de réanimation médicale.

- 1964 - p. 111 - 118

B - RECHERCHES ANTERIEURES

14. - ROSENGARTEN Hélène - DAROCHA-CZAYKOWSKI

Etude des bilans azotés chez le malade opéré ayant ou non reçu des perfusions post-opératoires de solutions glucosées hypertoniques.

- Agressologie 1960 - p. 339 - 442 - 1 - N° 4.

15. - SISMAN Claude

Note sur la chute de poids post-opératoire en fonction de l'apport calorique.

- Annales Anesthésiol. franç. Juillet - Août - Sept. 1963
4 - N° 3 - p. 309 - 312

16. - ABBOTT W.E. - ALBERTSEN K.

Effet du jeûne, de l'infection et du traumatisme sur les processus métaboliques et sur la composition corporelle.

- Annals of the New-York Academy of Sciences
26 Sept. 1963 - 110. Part II - Body Composition
p. 941 - 964

17. - ABBOTT - ALBERTSEN

Alimentation protéique intra-veineuse.

- Nutr Dieta 5 - 339 - 355 - 1963

18. - FREUCHEN I. et OSTERGAARD J.

Nutrition parentérale chez les malades chirurgicaux.

- Symposium sur l'alimentation parentérale
Kungälv 9 - 10 Nov. 1962
Acta Chir. Scand. 1964 - suppl. 325, 55 - 62

19. - WADSTROM L.B. et WIKLUND P.E.

Effets des émulsions lipidiques sur le bilan azoté en période post-opératoire.

- Symposium sur l'alimentation parentérale
Kungälv. Nov. 1962
Acta chirurgica Scandinavica 1964 - 128 - P. 50 - 54

20. - LARSEN V. et BROCKNER J.

L'équilibre azoté et le stress opératoire.
Action de l'alimentation post-opératoire précoce sur l'équilibre azoté après intervention majeure.

- Acta. Chir. Scand. 1965 - suppl. 343 - P. 191 - 202

21. - DELIGNE - WRETLIND

Alimentation parentérale totale : calories glucidiques et lipidiques.

- Annales d'Anesthésiologie Française VII - 1966

22. - LARSEN et BROCKNER

L'action de la nutrition parentérale pré et post-opératoire sur l'équilibre de l'azote après chirurgie majeure.

- Acta. Chir. Scand. 1966 - supplément 357 - 247 - 251

23. - O. HALLWACHS

Bilan azoté post-opératoire dans la nutrition parentérale par des solutions d'acides aminés et des émulsions lipidiques.

- Langenbecks - Archiv für Klinische Chirurgie 1967 - 317 - N° 1 - 64 - 72

24. - LAGACHE - COMBEMALE - SAMAILLE-PIETTE et EL. HASSAR. S

Le trophysan glucidique 100 en pratique chirurgicale.

- Lille chirurgical Nov. - Déc. 1968 - 23 - N° 6 209 - 222

25. - SETBON L.

Problèmes posés par la phase catabolique azotée post-opératoire et son traitement.

- Cahiers d'Anesth. Janvier - Février 1968 - 16 - N° 1 45 - 60

26. - FRANCOIS G et Collaborateurs

Intérêt de l'apport protidique post-opératoire.

- Marseille Médical 1968 - 105 - N° 11 - 857 - 859

27. - SICARD M.P.
Evaluation du bilan azoté post-opératoire avec et sans apport protidique intra-veineux.
- 1968

28. - LOIRAT Philippe
L'alimentation parentérale exclusive et prolongée.
- 1970

C - SUBSTANCES NUTRITIONNELLES PARENTERALES

29. - TREMOLIERES et MOSSE
Alimentation parentérale. Indications - Réalisations.
- Semaine des Hôpitaux - 1956 - 52

30. - PERENCHIO G.
L'alimentation parentérale.
- Ars Medici. Nouveautés médicales pour le médecin praticien - 1968

31. - A.J.D. MICHEL
La balance calorique et les lipides intra-veineux.
Ce que le chirurgien peut en attendre.
- Journal de chirurgie 1963 - p. 43 - 59

32. - REGENT - REVIL
Alimentation parentérale complète dans la période post-opératoire.
- Annales de l'anesthésiologie française 1964 - 5 - 4 p. 757 - 762

33. - BEUGNET - FELTEN - LEDOUX - SCHNOEBELEN - FORSTER
Emulsions de graisse en réanimation pré et post-opératoire.
- Anesthésie-Analgésie-Réanimation 1965 - 22 -
305 - 290 p. 643 - 658

34. - A.J.D. MICHEL
Les lipides intra-veineux en chirurgie.
Documents cliniques.
- Anesthésie-Analgésie-Réanimation 1966 - 23 - 3

35. - LARCAN
Effets cliniques et biologiques des émulsions lipidiques.
- Ann. Anesth. française VII - 4 - Oct. Nov. Déc. 1966

36. - WRETLIND
Tolérance des émulsions lipidiques en nutrition
intra-veineuse.
- Symposium sur l'alimentation parentérale - LYON -
Mars 1968

37. - A.J.D. MICHEL
Alimentation parentérale dans les états critiques.
Les lipides et leurs associations.
- Symposium sur l'alimentation parentérale LYON 1968

38. - PERROT E.
Utilisation des lipides en association aux protides au
cours de la nutrition parentérale.
- Symposium sur l'alimentation parentérale LYON 1968

39. - TREMOLIERES
Essai du Trophysan
- Semaine des Hôpitaux de Paris - 31è année - N° 56 -
Sept. 1955

40. - LONGUET Y.

Rapport d'expertise du Trophysan.

- Semaine des Hôpitaux (annales de chirurgie)
31ème année - N° 10 - 1955

41. - FONCIN - RUDOLF - CHAMPEIX

L'alimentation par les acides aminés.

- Journées médicales de France - Mai 1956

42. - TREMOLIERES - MOSSE - PASCHOUD-FARQUET - MAZER

Effets sur le bilan azoté de perfusions veineuses d'un mélange d'amino-acides chez l'homme.

- Thérapie - 1958 - XII - 979 - 988

43. - TREMOLIERES

Utilisation métabolique de mélanges d'amino-acides chez l'homme.

- Revue internationale de vitaminologie - Volume XXX - 1959

44. - VIGNERON et TREMOLIERES

Essais et tests d'assimilation d'une solution nutritive injectable d'acides aminés synthétiques.

- Journal de Pharmacie de Belgique XVIIIè congrès international des sciences Pharmaceutiques - Bruxelles 1958

45. - DE GASQUET - LOWY - TREMOLIERES

Utilisation d'un mélange d'amino-acides racémiques administré par voie intra-veineuse chez l'homme.

- Protides of the Biological Fluids p. 212 - 219 - Amsterdam 1960

46. - GIORDANO de PASCALE de SANTO - TROIANO
Utilisation des acides aminés L et DL.
- Boll. Soc. Ital. Biol. Sper. 40 - N° 21
p. 1 334 - 1 337 - 1964

47. - BANSI - JURGENS - MULLER - ROSTIN
Le métabolisme au cours d'administration intra-veineuse de solutions nutritives, en particulier de solutions composées d'acides aminés synthétiques.
- Klin. Wschr. 1964 - 42 - N° 7 - p. 332 - 352

48. - BLANC B.
Les acides aminés dans l'alimentation parentérale.
- Biochemische - Grundlagen der Parenteralen Ernährung - 1965 - 35 - p. 15 - 26

49. - BLANC B.
Aspects biochimiques de la nutrition protidique.
- Experientra. Vol XXI - Fas. 7 - p. 361 - 424

50. - DELIGNE - URETLIND
Alimentation parentérale totale : protéines et acides aminés.
- Ann. Anesth. franç. VII - 1966

51. - BOUR H.
Traitement de la dénutrition protidique.
- Cahiers du collège de Médecine 1966 - 7 - N° 1

52. - BECK H.
A propos de l'alimentation parentérale par les hydrolysats de protéines et les solutions d'acides aminés de synthèse.
- Revue de Gérontologie d'expression française - Tome 12 - N° 4 - 1966

53. - C.N.R. PHAF
Perfusions d'acides aminés.
- Pharm. Weekblad - 102 - p. 875 - 887 - 1967

54. - FONTAINE G. et J.P. FARNIAUX
Résultats d'une étude sur la perfusion intra-veineuse d'un soluté d'acides aminés chez l'enfant.
- 1969

55. - MEDEY et CHAPMAN
Bilan azoté dans les agressions aïgues.
- Société médicale des hôpitaux de Paris - 1969 - 119 - N° 12 - p. 985 - 992

56. - VIGNERON M.
Alimentation et synthèse protéique.
- Avril 1969

57. - GRUBER et ALLGOWER
Les traitements de perfusion en chirurgie.
- Triangle SANDOZ - 1er trimestre 1969

58. - LARCAN A.
Le syndrome de dénutrition et son traitement.
- Gazette médicale de France 1963

59. - LABORIT H. et G.
Expérimentation thérapeutique d'un nouveau soluté parentéral d'acides aminés synthétiques.

60. - TREMOLIERES J.
Symposium sur l'alimentation parentérale.
- Annales Anesthésiologie française VII - 1966

61. - SCHWARTS et LAZAR

Eléments de statistiques.

62. - ROSE W.C.

Les besoins de l'homme en acides aminés.

- J. Biol. chir. 182 - 541 - 556 - 1950
" " " 188 - 49 - 58 - 1951
" " " 193 - 605 - 620 - 1951
" " " 206 - 421 - 430 - 1954
" " " 210 - 331 - 342 - 1954
" " " 212 - 201 - 205 - 1955
" " " 211 - 815 - 827 - 1954
" " " 213 - 913 - 922 - 1955
" " " 214 - 579 - 587 - 1955
" " " 215 - 101 - 110 - 1955
" " " 216 - 225 - 234 - 1955

63. - ABBOTT and Coll. - HOLDEN - KRIEGER - LEVEY

Les effets de l'alimentation sur le métabolisme azoté chez les opérés.

- Ann. Surg. 1957 - 146 - 563

64. - ABBOTT - LEVEY - KRIEGER

Signification du régime nutritionnel post-opératoire.

- Bull. Soc. Internat. Chir. 1958 - 17 - N° 5 - 6 - 330 - 340

65. - ABBOTT - LEVEY - KRIEGER

Modifications métaboliques chez les opérés par rapport à la consommation d'eau, d'électrolytes, d'azote et de calories.

- Métabolism. 1959 - 8 - N° 6 - 847 - 861

66. - AHNEFELD - FREY - HALMAGYL - KREUSCHER
Traitement par injection et alimentation parentérale chez les malades chirurgicaux.
- Deutsche med. Wschr. 1964 - 89 - N° 40 - 1 871 - 1 876

67. - ABBOTT W.E - ALBERTSEN
Alimentation parentérale azotée.
- Nutr. Dieta. 1963 - 5 - 339 - 355

68. - BROCKNER - LARSEN - AMRIS
Alimentation post-opératoire précoce des malades chirurgicaux.
- Acta Chir. Suppl. 1964 - 325 - 67 - 69

69. - MOORE F.
Les besoins métaboliques des malades chirurgicaux.
- Saunders ed. 1954 - 1959

70. - SCHLOERB PR.
Les L acides aminés essentiels administrés dans l'urémie.
- Amer. J Med. Sci. 252 - 650 - 9 - Dec. 1966

71. - WENZEL H.
Expériences cliniques avec une alimentation parentérale de L acides aminés en post-opératoire.
- Anaesthesist. 17 - 177 - 80 - May 68 (Ger)

72. - SCHEGA W et al.
Contribution à l'alimentation parentérale en chirurgie.
- Deutsch Med. Wschr 92 : 925 - 31 passim, 67 (Ger)

73. - KONRAD R.H.
Problèmes posés par le traitement du catabolisme post-opératoire.
- Langenbeck Arch. Klin Chir. 316 - 587 - 92 - 1966 (Ger)

74. - HELLER et al.
Problème de l'utilisation des solutions d'acides aminés perfusées.
- Klin Wschr 45 - 317 - 8 - 1967 (Ger)

75. - POLA L et al.
L'effet de l'alimentation parentérale sur le métabolisme azoté post-opératoire.
- Nutr Dieta (Basel) 9 : 161 - 76 - 1967

76. - JORDAL K.
L'administration azotée en chirurgie pendant l'alimentation parentérale.
- Wien Med. Wschr 117 : 60 - 5 - 1967 (Ger)

77. - ALETTI - VIDILI - VOLPI
Nutrition du malade de chirurgie.
- Minerva anest. - 1961 - 27 - N° 3 - 103 - 109

78. - BEAL - PAYNE - GILDER - JOHNSON - CRAVER
Expérience acquise à la suite de l'administration intra-veineuse d'une émulsion de graisse à des opérés.
- Métabolism - 1957 - 6 - N° 6 - 573 - 681

79. - BECKER
Solutions d'acides aminés en chirurgie.
- Chirg. 1965 - 36 - N° 2 - 53 - 55

80. - BIMAR - NOIRCLERC - FRANCOIS
Tentative de surveillance biologique d'alimentations parentérales totales homogènes - Fait clinique.
- Ann. Anesth. Franç. 1967 - 8 - N° 2 - 559 - 562

81. - BUNTE

Equilibre énergétique du malade chirurgical.

- Bnuns' Beitr Klin Chir. 1968 - 216 - N° 7 - 577 - 586

82. - CAITHAML N.

Recherches sur le métabolisme protidique dans les maladies chirurgicales.

- Münch. Med. Wschr - 1957 - N° 16 - 543 - 546

83. - CHAPTAL et coll.

Modifications plasmatiques engendrées par les perfusions d'émulsions de lipides intra-veineuses.

- Montpellier med. 1964 - 107 - N° 1 - 33 - 34

84. - CLARK

Nutrition chirurgicale.

- Brit. J. Surg. 1967 - 54 - N° spécial - 455 - 459

85. - DOHRMANN

Le comportement des lipides et des lipoprotéines sériques des opérés récents au cours des perfusions intra-veineuses de lipides.

- Bull. Soc. internat. Chir. 1961 - 20 - N° 2 - 198 - 203

86. - ELL J.

La balance calorique et les lipides intra-veineux en chirurgie. Etude critique des résultats obtenus.

- Lyon med. 1963 - 94 - N° 34 - 301

87. - FREUCHEN et OSTERGAARD

Alimentation parentérale des malades chirurgicaux.

- Wien. Med. Wschr - 1967 - 117 - N° 2 - 49 - 51

88. - GILDER - MOODY - CORNELL - BEAL
Etude chez 38 malades des différentes composantes et des différents facteurs de l'amaigrissement post-opératoire.
- Métabolism. 1961 - 10 - N° 2 - 134 - 148

89. - GOVOROVITCH E.A.
Le développement de la carence protidique chez les opérés.
- Klinitchescaïa (Moscou) 1958 - 36 - N° 11 - 110 - 115

90. - GOW J.G.
Evaluation clinique d'une nouvelle solution intra-veineuse d'amino-acides (après intervention).
- Brit. J. Surg. 1964 - 51 - 11 - 853 - 856

91. - JORDAL K.
Addition de protéine à l'alimentation parentérale en Chirurgie.
- Wien. Med. Wschr. 1967 - 117 - N° 2 - 60 - 65

92. - JORDAN
Emploi d'une émulsion de graisse intra-veineuse dans le traitement des malades chirurgicaux.
- Arch. Surg. 1958 - 76 - N° 5 - 794 - 806

93. - LANDMANN J.
Troubles métaboliques et hydro-électrolytiques pré et post-opératoires.
- Hospital 1963 - 64 - N° 4 - 845 - 865

94. - LASSNER J.
L'alimentation post-opératoire.
- Cahiers anesthésiologie - 1967 - 15 - N° 4 - 425 - 468

95. - LAWSON L.J.

La nutrition parentérale en chirurgie.

- Brit. J. Surg. 1965 - 52 è N° 10 - 795 - 800

96. - LINDENSCHMIDT T.O.

Diagnostic et traitement des troubles métaboliques post-opératoires.

- Wien. Med. Wschr. 1960 - N° 46 - 931 - 938

97. - MALEJKA J.A.

La réaction métabolique au traitement chirurgical.

- J. Internat. Coll. Surgeons. 1958 - 30 - N° 3 - 294 - 301

98. - MARITANO - GUERNIERI - CIOCATTO

Les modifications du cadre protéique chez l'enfant opéré.

- Anesth et Analg. - 1961 - 18 - N° 3 - 435 - 444

99. - MARSCHALL

Utilisation clinique de graisses par la voie intra-veineuse chez les malades chirurgicaux.

- Arch. surg. - 1959 - 78 - N° 6 - 851 - 855

100. - PRESTON - HENEGAR

L'emploi d'émulsions de graisses intra-veineuses chez les malades chirurgicaux.

- Surg. Clin. North Amer - 1959 - 39 - N° 1 - 145 - 159

101. - RITTER

L'importance de l'apport protidique dans les interventions opératoires graves.

- Med. Klin. - 1957 - 52 - N° 39 - 1 706 - 1 707

102. - SHEIBE

L'apport d'énergie après les interventions chirurgicales.
- Langenbecks Arch. Klin. Chir. 1959 - 292 - N° 76 - 124 - 128

103.- SCHULTIS K.

Bilans azotés positifs après les interventions chirurgicales.
- Klin. Wschr. - 1962 - 40 - N° 15 - 80

104. - SCHULTIS - GRABOW

L'établissement du bilan azoté pré et post-opératoire.
- Langenbecks Arch. Klin. Chir. - 1962 - 300 - N° 5 - 537 - 544

105. - TORELLI - TURIO - GROSSI

Recherches sur les variations des amino-acides consécutives à l'intervention chirurgicale.
- Minerva Chir. - 1960 - 15 - N° 1 - 34 - 38

106. - VOURC'H M.G.

Les protides.
- XIè congrès d'anesthésiologie 1961 -
Presse médicale 1961 - 1761

107. - WINZEL

Expériences cliniques avec les acides L aminés dans l'alimentation parentérale post-opératoire.
- Anaesthésist. - 1968 - 17 - N° 5 - 177 - 80

108. - WILKINSON

Réaction au jeûne après une intervention chirurgicale.
- Lancet. - 1961 - N° 7 206 - 783 - 784

109. - WRETLIND

L'alimentation intra-veineuse par acides aminés dans la période opératoire.

- Anesth. et Analg. - 1959 - 16 - N° 4 - 699 - 710

110 - ZERMECK - LEBEN - VOLLE

Expérience avec les acides L aminés en période post-opératoire.

- Chirurg. - 1968 - 39 - N° 5 - 221 - 224

111. - CLARK et THOMPSON

Détermination of créatine and créatinine in urine.

- Analyt. Chem - 1949 - 21 - 1 218

112. - MORICE et CHARTIER

Méthode statistique.

- (1954 - p. 190 - publié par l'INSEE)

113. - du CAILAR et Collaborateurs

A propos de l'assimilation de l'azote administré en phase post-agressive. Etude des variations du bilan azoté sous l'influence de l'administration d'amino-acides levogyres.

- Annales de l'anesthésiologie française - Tome XI - N° 1 - 1970

114. - SICARD et collaborateurs

Intérêt de l'apport protidique post-opératoire.

- Annales de l'anesthésiologie française - Tome XI - N° 1 - 1970

115. - HUGUENARD et ROUJAS

Essai clinique systématique d'une nouvelle association d'amino-acides (E.B. 44 G.)

116. - BOULANGER - POLONOWSKI - TAYEAU - MANDEL - BISERTE

Métabolisme des glucides.

Métabolisme des acides aminés.

Métabolisme des stéroïdes hormonaux.

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE I

INTRODUCTION pages 2 à 10

I - GENERALITES 3
II - VALEUR DES PERTES AZOTEES 5
III - EXPLORATION DU CATABOLISME AZOTE 7
A - Azote fécal
B - Pertes cutanées d'azote
C - Pertes azotées urinaires

CHAPITRE II

RECHERCHES ANTERIEURES pages 10 à 20

I - ABBOTT et ALBERTSEN 11
II - WADSTROM et WIKLUND 12
III - SISMAN - FREUCHEN - OSTERGAARD 13
IV - LARSEN et BROCKNER 14
V - JOHNSTON - MARINO - STEVENS 15
VI - SCHUBERTH 16
VII - LAGACHE et Collaborateurs 17
VIII - SETBON 18
IX - FRANCOIS et Collaborateurs - SICARD 19
X - LOIRAT Philippe 20

CHAPITRE III

SUBSTANCES NUTRITIONNELLES PARENTERALES pages 22 à 43

I - BASES BIOCHIMIQUES DE L'ALIMENTATION PARENTERALE 23
II - LES SOLUTIONS GLUCIDIQUES 26
III - LES EMULSIONS LIPIDIQUES 28
IV - LES SOLUTIONS PROTIDIQUES 31
A - le sang 32
B - le plasma et l'albumine 32
C - Protéolysats et hydrolysats de protéines 32
D - Les solutions d'acides aminés 33
E - Contre-indications à l'apport azoté 41
F - Conclusions 42

CHAPITRE IV

TRAVAUX EXPERIMENTAUX ACTUELS pages 43 à 93

I - BUT DE L'EXPERIMENTATION EFFECTUEE 44
II - CHOIX DES MALADES 50
III - PROTOCOLE D'EXPERIMENTATION 56
IV - LES RESULTATS 58
A - Ceux du 1cr groupe 58
B - Ceux du 2ème groupe 62
C - Ceux du 3ème groupe 65
D - Résultats comparés des trois groupes 73
E - Discussion des résultats 79
F - Etude statistique 83

CHAPITRE V

CONCLUSIONS pages 93 à 99

BIBLIOGRAPHIE pages 100 à 118

TABLE DES MATIERES pages 119 à 121.